

REC'D 03 DEC 1999

PCT/JP 99/05725

15.10.99

日 本 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/581602

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年10月19日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第297377号

出 願 人
Applicant(s):

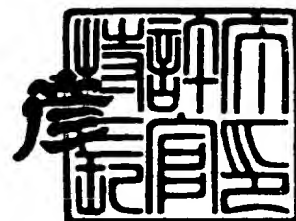
セイコーインスツルメンツ株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年11月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3079393

【書類名】 特許願

【整理番号】 98000541

【提出日】 平成10年10月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 37/00

【発明の名称】 情報再生装置、情報記録装置、および近視野光を利用した情報再生または記録に用いる記録媒体、並びに情報再生方法および情報記録方法

【請求項の数】 35

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内

【氏名】 大海 学

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内

【氏名】 光岡 靖幸

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内

【氏名】 千葉 徳男

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内

【氏名】 笠間 宣行

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内

【氏名】 加藤 健二

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 新輪 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 伊藤 潔

【代理人】

【識別番号】 100096286

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 敬之助

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003012

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報再生装置、情報記録装置、および近視野光を利用した情報再生または記録に用いる記録媒体、並びに情報再生方法および情報記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査方向に対し所定角度を持った直線状のエッジその他のマークを媒体上に形成し、当該マークに対し直交する直線偏光の近視野光を当該マークに照射し、このマークで散乱した散乱光を出力信号として取得することを特徴とする情報再生装置。

【請求項2】 直線状のエッジその他のマークを方向を変えて媒体上に複数形成し、これらマークに直線偏光の近視野光を照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、マークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度から多値データを取得することを特徴とする情報再生装置。

【請求項3】 媒体上の走査方向に形成した直線状のエッジその他のトラッキングマークと、

トラッキングマーク近傍を当該トラッキングマークに沿って走査し、光源から光を受けて走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を発生するトラッキング用微小開口とを備え、

トラッキングマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいて再生時のトラッキングを行うことを特徴とする情報再生装置

。

【請求項4】 媒体上の走査方向に形成した直線状のエッジその他のトラッキングマークと、

走査方向と直交する方向に形成した直線状のエッジその他のデータマークと、
データマーク上を直交走査し、光源から光を受けて走査方向に偏光した近視野光を発生するデータアクセス用微小開口と、

トラッキングマーク近傍を当該トラッキングマークに沿って走査し、光源から光を受けて走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を発生するトラッキング用微小開口とを備え、

トラッキングマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信

号の強度に基づいてトラッキングを行い、かつ、データマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいてデータを取得することを特徴とする情報再生装置。

【請求項5】 光源から光を受けて走査方向に偏光した近視野光を発生する第1データアクセス用微小開口と、

光源から光を受けて走査方向と直交する方向に偏光した近視野光を発生する第2データアクセス用微小開口と、

記録する情報に基づき、走査方向および／または走査方向に直交する方向に形成したエッジその他のデータマークとを備え、

第1データアクセス用微小開口による走査方向に偏光した近視野光を、走査方向に直交する方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第1データを取得し、同じく、第2データアクセス用微小開口による走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を、走査方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第2データを取得し、第1データと第2データとから多値データを取得するようにしたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項6】 光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる1つのデータアクセス用微小開口と、

前記光源とデータアクセス用微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段と、

記録する情報に基づき、走査方向および／または走査方向に直交する方向に形成したエッジその他のデータマークとを備え、

走査方向または走査方向に直交する方向に偏光した近視野光によりデータマークを走査し、続いて、同一データマークを前記走査方向に直交する方向または走査方向に偏光した近視野光により走査し、走査方向に偏光した近視野光を、走査方向に直交する方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第1データを取得し、同じく、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を、走査方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第2データを取得し、第1データと第2データとから多値データを取

得するようにしたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 7】 さらに、前記第 1 データおよび第 2 データのいずれか一方をビットシフトして他方に加算するビットシフト演算手段を備えたことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の情報再生装置。

【請求項 8】 媒体上に形成され走査方向に対して所定角度を有する直線状のエッジその他のデータマークと、

光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる微小開口と、

光源と微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段とを備え、

偏光方向が回転している近視野光をデータマークに照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および偏光方向の回転角度から多値データを取得することを特徴とする情報再生装置。

【請求項 9】 記録する情報に基づき、直線状のエッジその他のデータマークを所定間隔で媒体上に形成し、

当該データマークに直交する直線偏光を持つ近視野光を前記データマークに照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、データマークで散乱した散乱光による出力信号の強度間隔からデータを取得することを特徴とする情報再生装置。

【請求項 10】 異なる方向を向いた複数のエッジその他のデータマークを一単位として設け、

光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる微小開口と、

光源と微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段とを備え、

偏光方向が回転している近視野光を前記複数のデータマークの一単位に照射すると共に、各データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および偏光方向の回転角度から多値データを取得することを特徴とする情報再生装置。

【請求項 11】 直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を、記録する情報に基づいて変化させ、

この偏光方向を変化させつつ、当該近視野光を、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体上に照射することで、多値データを記録することを特徴とする情報記録装置。

【請求項 12】 光源から光を受けて走査方向に偏光した近視野光を発生する第 1 データ記録用微小開口と、

光源から光を受けて走査方向と直交する方向に偏光した近視野光を発生する第 2 データ記録用微小開口と、

局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体とを備え、

第 1 データ記録用微小開口による走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向の状態を変化させることで、第 1 データを記録し、同じく、第 2 データ記録用微小開口による走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向の状態を変化させることで、第 2 データを記録し、多値データにより情報を記録するようにしたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 13】 光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる 1 つのデータ記録用微小開口と、

前記光源とデータ記録用微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段と、

局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体とを備え、

データ記録用微小開口による走査方向または走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向または走査方向の状態を変化させることで、第 1 データを記録し、続いて、走査方向に直交する方向または走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向または走査方向に直交する方向の状態を変化させることで、第 2 データを記録し、多値データにより情報を記録するようにしたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 14】 光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる 1 つのデータ記録用微小開口と、

前記光源とデータ記録用微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段と、

局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体とを備え、
記録する情報に基づいて近視野光の照射を所定回転角度単位で制御し、当該近視野光の偏光方向に直交する方向の状態を回転角度単位で変化させることによって、多値データにより情報を記録するようにしたことを特徴とする情報記録装置

【請求項 15】 前記回転角度単位を 10° 以上にしたことを特徴とする請求項 14 に記載の情報記録装置。

【請求項 16】 トラッキングに用いる第 1 レーザ発振器と、
データアクセスに用いる第 2 レーザ発振器と、
第 1 レーザ発振器と第 2 レーザ発振器との間に位相ずれを与える位相板と、
第 1 レーザ発振器からのレーザ光から直線偏光を持つ近視野光を発生させる第 1 微小開口と、
第 2 レーザ発振器からのレーザ光から、前記第 1 微小開口で発生する近視野光の偏光方向に直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を発生させる第 2 微小開口と、
を備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 17】 データアクセスに用いる第 1 レーザ発振器および第 2 レーザ発振器と、
第 1 レーザ発振器と第 2 レーザ発振器との間に位相ずれを与える位相板と、
第 1 レーザ発振器からのレーザ光から直線偏光を持つ近視野光を発生させる第 1 微小開口と、
第 2 レーザ発振器からのレーザ光から、前記第 1 微小開口で発生する近視野光の偏光方向に直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を発生させる第 2 微小開口と、
を備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 18】 データアクセスに用いるレーザ発振器と、
当該レーザ発振器からのレーザ光から直線偏光を持つ近視野光を発生させる微小開口と、
前記近視野光の偏光方向を制御する偏光制御手段と、

を備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 19】 一方向に形成したエッジその他のデータマークと、当該方向と異なる方向に形成したエッジその他のデータマークとをトラック上に備えたことを特徴とする記録媒体。

【請求項 20】 局所的な加熱により状態が変化する長手形状の相変化層をトラック上の複数方向に形成したことを特徴とする記録媒体。

【請求項 21】 走査方向に対し所定角度を持った直線状のエッジその他のマークに対し、当該マークと略直交する直線偏光の近視野光を照射し、このマークで散乱した散乱光を出力信号として取得して情報を再生することを特徴とする情報再生方法。

【請求項 22】 媒体上の異なる方向に直線状のエッジその他のマークを複数形成し、これらマークに直線偏光の近視野光を照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、マークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度から多値データを取得することで情報を再生することを特徴とする情報再生方法。

【請求項 23】 媒体上の走査方向に直線状のエッジその他のトラッキングマークを形成しておき、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を発生させ、この近視野光によって前記トラッキングマーク近傍を当該トラッキングマークに沿って走査し、トラッキングマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいて再生時のトラッキングを行うことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 24】 直線状のエッジその他のトラッキングマークを媒体上の走査方向に形成すると共に、この走査方向と直交する方向に直線状のエッジその他のデータマークを形成し、

走査方向に偏光した近視野光によりデータマーク上を直交走査すると共に、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光によりトラッキングマーク近傍を当該トラッキングマークに沿って走査し、

トラッキングマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいてトラッキングを行い、かつ、データマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいてデータを取得するこ

とで、情報の再生を行うことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 25】 記録する情報に基づき、走査方向および／または走査方向に直交する方向にエッジその他のデータマークを形成し、前記走査方向および走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を発生させ、

前記走査方向に偏光した近視野光を、走査方向に直交する方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第1データを取得し、同じく、前記走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を、走査方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第2データを取得し、第1データと第2データとから多値データを取得することで、情報の再生を行うようにしたことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 26】 記録する情報に基づき、走査方向および／または走査方向に直交する方向にエッジその他のデータマークを形成し、

走査方向または走査方向に直交する方向に偏光した近視野光によりデータマークを走査し、

続いて、近視野光の偏光方向を回転させ、同一データマークを前記走査方向に直交する方向または走査方向に偏光した近視野光により走査し、

走査方向に偏光した近視野光を、走査方向に直交する方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第1データを取得し、同じく、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を、走査方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第2データを取得し、第1データと第2データとから多値データを取得することで、情報を再生するようにしたことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 27】 さらに、前記第1データおよび第2データのいずれか一方をビットシフトして他方に加算するようにしたことを特徴とする請求項 25 または 26 に記載の情報再生方法。

【請求項 28】 走査方向に対して所定角度を有する直線状のエッジその他のデータマークを媒体上に形成し、直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を回転させつつ当該近視野光を前記データマークに照射し、データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および出力信号が強くなった回転角度が

ら多値データを取得して情報を再生するようにしたことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 29】 記録する情報に基づき、直線状のエッジその他のデータマークを所定間隔で媒体上に形成し、当該データマークに略直交する直線偏光を持つ近視野光を前記データマークに照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、データマークで散乱した散乱光による出力信号の強度間隔からデータを取得することで情報を再生するようにしたことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 30】 異なる方向を向いた複数のエッジその他のデータマークを一単位として設け、直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を回転させつつ、当該近視野光を前記複数のデータマークの一単位に照射すると共に、各データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および出力信号が強くなった回転角度から多値データを取得して、情報を再生するようにしたことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 31】 直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を記録する情報に基づいて変化させ、この偏光方向を変化させつつ、当該近視野光を、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体上に照射することで、多値データを記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項 32】 局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体に対して走査方向に偏光した近視野光を照射し、走査方向に直交する方向の状態を変化させることで第 1 データを記録し、同じく、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向の状態を変化させることで第 2 データを記録し、多値データにより情報を記録するようにしたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 33】 局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体に対して走査方向または走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向または走査方向の状態を変化させることで第 1 データを記録し、続いて、近視野光の偏光方向を回転させ、走査方向に直交する方向または走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向または走査方向に直交する方向の状態を変化させることで第 2 データを記録し、多値デー

タにより情報を記録するようにしたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 34】 局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体に対し、直線偏光を持つ近視野光をその偏光方向を回転させつつ照射すると共に、この照射を記録する情報に基づいて所定回転角度単位で制御し、当該近視野光の偏光方向に直交する方向の状態を回転角度単位で変化させることによって、多値データにより情報を記録するようにしたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 35】 前記回転角度単位を 10° 以上にしたことを特徴とする請求項 34 に記載の情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、近視野光を用いた再生記録方式を用い、記録密度をさらに向上させることができる情報再生装置、情報記録装置、および近視野光を利用した情報再生または記録に用いる記録媒体、並びに情報再生方法および情報記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ハードディスク装置を初めとする情報再生・記録装置の記録密度は、その向上が停滞し始めており、記録密度を向上のため、既存方式に代わる新たな再生記録方式が模索されている。現在、このような記録密度を飛躍的に向上させる技術として、近視野光を用いた情報再生方式が提案され、既に米国では実用化されつつある。

【0003】

近視野光は、光の回折限界以上の高分解能を持っているため、情報記録媒体上のピットを従来方式よりもさらに微小にすることができる。このため、記録密度を数十 G ビット／平方インチまで高めることができる。この方式では、記録密度は、光の波長ではなく、ヘッド先端の微小な形状、大きさに依存することになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記近視野光を用いた情報再生・記録装置であっても、ヘッドがデータマークの列から外れないように制御するため、記録媒体上にトラッキングマークを設ける必要がある。このトラッキングマークはデータを保持しないため、このトラッキングマーク分だけデータマークが浸食され、高密度化の障害になるという問題点があった。

【0005】

また、1つのデータマークによっては、原則、「0」および「1」以外の情報を表現できないため、データマーク単位では高密度化に限界があるという問題点があった。

【0006】

そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、近視野光を用いた再生記録方式を用い、記録密度をさらに向上させることができる情報再生装置、情報記録装置、および近視野光を利用した情報再生または記録に用いる記録媒体、並びに情報再生方法および情報記録方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、請求項1に係る情報再生装置は、走査方向に対し所定角度を持った直線状のエッジその他のマークを媒体上に形成し、当該マークに対し直交する直線偏光の近視野光を当該マークに照射し、このマークで散乱した散乱光を出力信号として取得するものである。

【0008】

直線偏光を持つ近視野光を、この直線偏光に平行する方向に形成したエッジに照射した場合と、前記直線偏光に直交する方向に形成したエッジに照射した場合とでは、後者の方が強い散乱光を得ることができる。この発明は、当該原理を用いて情報の再生をするようにしたものである。すなわち、媒体上のマークに対して当該マークに直交する直線偏光の近視野光を照射することで、強い散乱光を得ることができるため、この散乱光を出力信号に用いるようにする。この構成では、特定方向の直線偏光に対してこれに直交する方向のマークのみが強い散乱光を

発生させることになるから、異なる方向の複数のマークを同一位置に形成しても、各マークを分離して検出できる。このため、1ビットに多値データを詰め込むことができるため、記録密度が向上する。

【0009】

また、請求項2に係る情報再生装置は、直線状のエッジその他のマークを方向を変えて媒体上に複数形成し、これらマークに直線偏光の近視野光を照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、マークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度から多値データを取得するものである。

【0010】

直線偏光の近視野光をマークに照射した場合、当該マークが近視野光の偏光方向に直交するとき、近視野光が散乱して出力信号が強くなる。逆にマークが近視野光の偏光方向に直交する方向とは異なっているとき、出力信号は低いままになる。すなわち、1つの偏光方向を持つ近視野光を照射した場合、特定の（偏光方向と直交する方向の）マークのみを検出できることになる。従って、直線状のマークを、媒体上の同一位置に方向を変えて複数形成した場合でも、それぞれのマークに直交する直線偏光を持った近視野光を照射すれば、各マークからそれぞれ出力信号を得ることができる。このため、同一位置にマークを形成しても、分離検出可能になるから、その分、記録密度を向上させることができる。

【0011】

また、請求項3に係る情報再生装置は、媒体上の走査方向に形成した直線状のエッジその他のトラッキングマークと、トラッキングマーク近傍を当該トラッキングマークに沿って走査し、光源から光を受けて走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を発生するトラッキング用微小開口とを備え、トラッキングマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいて再生時のトラッキングを行うものである。

【0012】

トラッキング用微小開口がトラッキングマークから離れると、トラッキングマークによる近視野光の散乱光が少なくなるから、それだけ出力信号が弱くなる。

また、トラッキング用微小開口がトラッキングマークに近づくと、トラッキン

グマークによる近視野光の散乱光が多くなるから、それだけ出力信号が強くなる。このようにすれば、出力信号の強弱からトラッキングの制御を行うことができる。なお、データマークと異なる方向にトラッキングマークを設けた場合、上記性質からトラッキングマークとデータマークとを分離することができる。従って、トラッキングマークをデータマークと同一位置に形成できる。

【0013】

また、請求項4に係る情報再生装置は、媒体上の走査方向に形成した直線状のエッジその他のトラッキングマークと、走査方向と直交する方向に形成した直線状のエッジその他のデータマークと、データマーク上を直交走査し、光源から光を受けて走査方向に偏光した近視野光を発生するデータアクセス用微小開口と、トラッキングマーク近傍を当該トラッキングマークに沿って走査し、光源から光を受けて走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を発生するトラッキング用微小開口とを備え、トラッキングマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいてトラッキングを行い、かつ、データマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいてデータを取得するものである。

【0014】

トラッキングについては上記請求項3に係る発明と同様である。データアクセスについては、走査方向に直交する方向、すなわちトラッキングマークと異なる方向にデータマークを形成し、このデータマークに直交する直線偏光の近視野光により走査するようにした。このようにすれば、データマークとトラッキングマークとを同一トラック上に形成しても、また、トラッキングマークおよびデータマークにより単一のピットを形成しても、両マークを分離して検出できる。この結果、トラッキングマーク（またはデータマーク）の領域を小さくできるから、記録密度を向上することができる。

【0015】

また、請求項5に係る情報再生装置は、光源から光を受けて走査方向に偏光した近視野光を発生する第1データアクセス用微小開口と、光源から光を受けて走査方向と直交する方向に偏光した近視野光を発生する第2データアクセス用微小

開口と、記録する情報に基づき、走査方向および／または走査方向に直交する方向に形成したエッジその他のデータマークとを備え、第1データアクセス用微小開口による走査方向に偏光した近視野光を、走査方向に直交する方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第1データを取得し、同じく、第2データアクセス用微小開口による走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を、走査方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第2データを取得し、第1データと第2データとから多値データを取得するようにしたものである。

【0016】

この発明は、走査方向に形成したデータマークと、走査方向に直交する方向に形成したデータマークとから、多値データを取得するようにしたものである。第1データマーク用微小開口から発生する近視野光は、走査方向に偏光方向を持つから、走査方向に直交するデータマークによって強い散乱光を発生する。従って、係るデータマークの有無から2ビットのデータを得ることができる。また、第2データマーク用微小開口から発生する近視野光は、走査方向に直交する方向に偏光しているから、走査方向のデータマークによって強い散乱光を発生する。従って、前記同様、係るデータマークの有無から2ビットのデータを得ることができる。

【0017】

このように、異なる方向に形成したデータマークに、当該それぞれのデータマークに直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を照射すれば、上記したような特性から各データマークを分離して検出できる。それゆえ、各データマークを同一位置に単位ピットとして形成することができるから、データの多値化が可能になる。

【0018】

また、請求項6に係る情報再生装置は、光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる1つのデータアクセス用微小開口と、前記光源とデータアクセス用微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段と、記録する情報に基づき、走査方向および／または走査方向に直交する方向

に形成したエッジその他のデータマークとを備え、走査方向または走査方向に直交する方向に偏光した近視野光によりデータマークを走査し、続いて、同一データマークを前記走査方向に直交する方向または走査方向に偏光した近視野光により走査し、走査方向に偏光した近視野光を、走査方向に直交する方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第1データを取得し、同じく、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を、走査方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第2データを取得し、第1データと第2データとから多値データを取得するようにしたものである。

【0019】

この発明では、データマークに直交する直線偏光の近視野光を当該データマークに照射すると強い散乱光が得られることに鑑み、データマークを走査方向および／または走査方向に直交する方向に形成しておき、偏光方向を変えて直線偏光の近視野光を照射するようにした。まず、走査方向のデータマークに対しては、走査方向に直交する直線偏光の近視野光を照射して出力信号を得る。つぎに、走査方向に直交する方向のデータマークに対しては、偏光方向を回転させ、走査方向の直線偏光を持つ近視野光を照射することで出力信号を得る。このようにすれば、各データマークを分離して検出できるため、各データマークを単位ビットとして形成することができ、データの多値化を行うことができるようになる。また、偏光回転手段により、近視野光の偏光方向を回転させるようにしたので、光源およびデータアクセス用微小開口が1系統で済むから、装置構造が簡単になる。

【0020】

また、請求項7に係る情報再生装置は、上記情報再生装置において、さらに、前記第1データおよび第2データのいずれか一方をビットシフトして他方に加算するビットシフト演算手段を備えたものである。

【0021】

ビットシフト演算手段は、走査方向のデータマークによる第1データ（例えば2ビット）と走査方向に直交する方向のデータマークによる第2データ（例えば2ビット）とのビットシフトを行う。例えば第1データをシフトして、第2データに加算することにより、4ビットの多値記録が可能になる。

【0022】

また、請求項8に係る情報再生装置は、媒体上に形成され走査方向に対して所定角度を有する直線状のエッジその他のデータマークと、光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる微小開口と、光源と微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段とを備え、偏光方向が回転している近視野光をデータマークに照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および偏光方向の回転角度から多値データを取得するものである。

【0023】

近視野光の偏光方向を回転させつつデータマークに照射した場合、データマークに直交するときに散乱光が多くなるから、強い出力信号が得られる。すなわち、所定回転角度毎にデータマークの有無を判断することにより、当該回転角度と出力信号の強度から多値データを取得することができる。

【0024】

具体的には、偏光方向が走査方向から 45° 回転した場合、この偏光方向に直交するデータマークにより強い散乱を受ける。従って、 45° の回転角度において、データマークの有無から2ビットのデータを得ることができる。つぎに、走査方向から 135° 回転した場合であっても、この偏光方向に直交するデータマークにより強い散乱を受けるから、 135° の回転角度において、データマークの有無から2ビットのデータを得ることができる。それぞれのデータは、ビットシフトすることにより、多値データとすることができる。このように、データマークは、形成方向が異なれば近視野光の偏光方向により分離して検出できるため、データマークを単位ビットとして形成することができる。また、偏光回転手段により、近視野光の偏光方向を回転させるようにしたので、光源および微小開口が1系統で済むから、装置構造が簡単になる。なお、近視野光の偏光方向は、単位ビット上において少なくとも 180° 回転させる必要がある。

【0025】

また、請求項9に係る情報再生装置は、記録する情報に基づき、直線状のエッジその他のデータマークを所定間隔で媒体上に形成し、当該データマークに直交

する直線偏光を持つ近視野光を前記データマークに照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、データマークで散乱した散乱光による出力信号の強度間隔からデータを取得するものである。

【0026】

データマークに直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を当該データマークに照射すると、このデータマークにより近視野光が強く散乱されるため、大きな出力信号を得ることができる。データマークは、記録する情報に基づき所定間隔で形成されているので、この出力信号の強度間隔から情報を取得することができる。このデータマークは直線状であるから、従来の略楕円形状のピットに比べて媒体上に多く形成できる。

【0027】

また、請求項10に係る情報再生装置は、異なる方向を向いた複数のエッジその他のデータマークを一単位として設け、光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる微小開口と、光源と微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段とを備え、偏光方向が回転している近視野光を前記複数のデータマークの一単位に照射すると共に、各データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および偏光方向の回転角度から多値データを取得するものである。

【0028】

考え方は上記請求項8に係る発明と略同様であり、データマークを異なる方向を向いた複数のデータマークを一単位として設けた点に特徴がある。一方向に形成したデータマークとこのデータマークに直交する直線偏光の近視野光との相対関係があれば、他方向に形成したデータマークによる影響は受けず、複数方向に形成したデータマークであってもこれらを分離して検出できる。また、偏光方向を回転させることにより光学系を簡略化している。最終的には、回転角度と出力信号の強度とから多値データを取得する。この構成であれば、データマークを一単位に形成しても、データマークを分離して検出できるから、多値化が可能になる。なお、実際の多値化段階では、上記ビットシフト手段などを用いることができる。

【0029】

また、請求項11に係る情報記録装置は、直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を記録する情報に基づいて変化させ、この偏光方向を変化させつつ、当該近視野光を、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体上に照射することで、多値データを記録するものである。

【0030】

局所的な加熱により状態が変化する物質、例えば相変化膜などに対して直線偏光を持つ近視野光を照射すると、この相変化膜の状態は、直線偏光に直交する方向で変化する。具体的には、相変化膜の表面が結晶状態から非結晶状態に、又はその逆に相変化する。このため、直線偏光の方向が異なれば状態変化の方向も異なるから、同一位置に異なる方向で状態変化させることができる。従来は、同一位置に2値データしか記録できなかったが、この方式であれば、直線偏光の方向を変えることで同一位置に多値データを記録することができる。なお、再生は、結晶部と非結晶部との反射率の差を用いる。

【0031】

また、請求項12に係る情報記録装置は、光源から光を受けて走査方向に偏光した近視野光を発生する第1データ記録用微小開口と、光源から光を受けて走査方向と直交する方向に偏光した近視野光を発生する第2データ記録用微小開口と、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体とを備え、第1データ記録用微小開口による走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向の状態を変化させることで、第1データを記録し、同じく、第2データ記録用微小開口による走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向の状態を変化させることで、第2データを記録し、多値データにより情報を記録するようにしたものである。

【0032】

上記同様、走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射すると、この偏光方向に直交する方向で媒体の状態が変化する。同じく、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射すると、走査方向で媒体の状態が変化する。このようにすれば、同一位置に第1データと第2データとを形成できるから、多値化

が可能になる。

【0033】

また、請求項13に係る情報記録装置は、光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる1つのデータ記録用微小開口と、前記光源とデータ記録用微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段と、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体とを備え、データ記録用微小開口による走査方向または走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向または走査方向の状態を変化させることで、第1データを記録し、続いて、走査方向に直交する方向または走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向または走査方向に直交する方向の状態を変化させることで、第2データを記録し、多値データにより情報を記録するものである。

【0034】

この発明は、近視野光の偏光方向を回転させて情報の記録を行うようにしたものである。すなわち、媒体上の物質は、近視野光の偏光方向に直交する方向でその状態が変化する。そこで、走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射してこれと直交する方向に状態を変化させ、つぎに、偏光方向を回転させ、走査方向に直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を媒体上に照射し、これに直交する方向で状態を変化させるようにした（走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射して走査方向に状態を変化させ、つぎに、偏光方向を回転させ、走査方向の直線偏光を持つ近視野光を媒体上に照射し、これに直交する方向で状態を変化させるようにしてもよい）。このようにすれば、同一位置に第1データと第2データとを記録することができるから、多値化が可能になる。

【0035】

また、請求項14に係る情報記録装置は、光源から光を受けて直線偏光を持つ近視野光を発生させる1つのデータ記録用微小開口と、前記光源とデータ記録用微小開口との間に設けられ、近視野光の偏光方向を回転させる偏光回転手段と、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体とを備え、記録する情報に基づいて近視野光の照射を所定回転角度単位で制御し、当該近視野光の偏

光方向に直交する方向の状態を回転角度単位で変化させることによって、多値データにより情報を記録するようにしたものである。

【0036】

近視野光の偏光方向により媒体の状態が変化する方向が異なるから、偏光方向を回転制御して近視野光を照射することで、同一位置に複数のデータを記録することができる。例えば 45° 単位で記録する場合、2ビットのデータを4方向で記録できることになるから、全部で8ビットのデータを記録することができることになる。

【0037】

また、請求項15に係る情報記録装置は、上記情報記録装置において、前記回転角度単位を 10° 以上にしたものである。

【0038】

上記情報記録装置では、理論上、 180° を、 1° 単位またはそれ以下に分割してデータを記録することができるが、實際上、媒体上の変化する状態があるのであるから媒体の物性や分解能などを考慮すると 10° 単位以上にするのが適当である。

【0039】

また、請求項16に係る情報再生装置は、トラッキングに用いる第1レーザ発振器と、データアクセスに用いる第2レーザ発振器と、第1レーザ発振器と第2レーザ発振器との間に位相ずれを与える位相板と、第1レーザ発振器からのレーザ光から直線偏光を持つ近視野光を発生させる第1微小開口と、第2レーザ発振器からのレーザ光から、前記第1微小開口で発生する近視野光の偏光方向に直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を発生させる第2微小開口と、を備えたものである。

【0040】

第1レーザ発振器で発振したレーザ光は、第1微小開口に入射され、トラッキング用の近視野光となる。第2レーザ発振器で発振したレーザ光は、第2微小開口に入射され、データアクセス用の近視野光となる。両近視野光の偏光方向は、光路中に設けた位相板により異なるものになる。一方、近視野光は、その偏光方

向に直交する方向のエッジによって強い散乱を受けることが知られている。これより、一方向に直線偏光した近視野光によってこれと直交する方向のエッジを走査すると、強い散乱光が得られることになる。これに対し、エッジと同方向の直線偏光を持つ近視野光を照射しても、当該エッジから強い散乱光を得ることはできない。このため、それぞれ異なる方向にエッジその他のマークを形成した媒体に対し、そのマークの1つをトラッキング用に、他の1つをデータアクセス用に用いることができ、そのためには、2系統の光学系から発生する近視野光の偏光方向が異なるものになっていなければならない。記録密度の向上については、上記した通りであるが、係る効果を得るには、上記構成の情報再生装置が必要である。

【0041】

また、請求項17に係る情報再生装置は、データアクセスに用いる第1レーザ発振器および第2レーザ発振器と、第1レーザ発振器と第2レーザ発振器との間に位相ずれを与える位相板と、第1レーザ発振器からのレーザ光から直線偏光を持つ近視野光を発生させる第1微小開口と、第2レーザ発振器からのレーザ光から、前記第1微小開口で発生する近視野光の偏光方向に直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を発生させる第2微小開口と、を備えたものである。

【0042】

第1レーザ発振器と第2レーザ発振器との間に位相ずれを生じさせると、第1微小開口と第2微小開口とから発生する近視野光の偏光方向が異なるものになる。上記原理から、一方向に直線偏光した近視野光によってこれと直交する方向のエッジを走査することで、強い散乱光を得ることができる。これに対し、エッジと同方向の直線偏光を持つ近視野光を照射しても、強い散乱を得ることはできない。このため、異なる方向にエッジその他のマークを形成した媒体に対し、そのマークを分離して検出し、多値データを得るためには、2系統の光学系から発生する近視野光の偏光方向が異なるものになっていなければならない。

【0043】

この発明では、第1レーザ発振器と第2レーザ発振器との間に位相ずれを与え、発生する近視野光の偏光方向が異なるものになるようにした。それぞれの近視

野光の直線偏光が記録媒体上に形成してあるデータマークと直交すれば、強い散乱光が得られる。すなわち、第1レーザ発振器の光学系により2ビットのデータを取得でき、第2レーザ発振器の光学系により2ビットのデータを取得できるから、最終的に両データをビットシフトすることで多値データを取得することができる。

【0044】

また、請求項18に係る情報再生装置は、データアクセスに用いるレーザ発振器と、当該レーザ発振器からのレーザ光から直線偏光を持つ近視野光を発生させる微小開口と、前記近視野光の偏光方向を制御する偏光制御手段とを備えたものである。

【0045】

レーザ発振器のレーザ光は、偏光回転手段によりその偏光方向を回転させられる。一方向に偏光した近視野光によってこれと直交する方向のエッジを走査すると、強い散乱光を得ることができる。これに対し、エッジと同方向の直線偏光を持つ近視野光を照射しても、強い散乱光を得ることはできない。この発明では、偏光回転手段により偏光方向を回転させ、媒体上のエッジに直交する直線偏光を持つ近視野光を照射するようにしている。例えば、一方向のエッジに対し直交する直線偏光の近視野光を照射すると、このエッジにより強い散乱を受けて出力信号が強くなる。

【0046】

つぎに、近視野光の偏光方向を回転させ、他方向のエッジに直交するように近視野光を照射すると、このエッジにより強い散乱を受け、出力信号の強さが変化する。このように、異なる方向にエッジその他のマークを形成した媒体に対し、そのマークを分離して検出し、多値データを得るためには、近視野光の偏光方向が異なるものになっていなければならない。上記構成の情報再生装置によれば、近視野光の偏光方向を異なるものにすることができる。また、偏光回転手段を用いれば光学系が1つで済むから、装置構成が簡単になる。

【0047】

また、請求項19に係る記録媒体は、一方向に形成したエッジその他のデータ

マークと、当該方向と異なる方向に形成したエッジその他のデータマークとをトラック上に備えたものである。

【0048】

直線偏光を持つ近視野光を当該直線偏光と直交する方向に形成したエッジに照射すると、強い散乱光を得ることができる。逆に直線偏光と同方向にエッジを形成しても、当該エッジによって強い散乱光は得られない。このため、エッジの形成方向を変え、これに対し偏光方向が異なる近視野光を照射すれば、各エッジを分離して検出することができる。異なる方向のエッジその他のマークを分離して検出できるならば、当該形成方向の異なるマークが同一トラック上、さらに同一位置に形成されていても構わない。このため、係る構成により多値化が可能になり、記録密度を向上することができるようになる。

【0049】

また、請求項20に係る記録媒体は、局所的な加熱により状態が変化する長手形状の相変化層をトラック上の複数方向に形成したものである。

【0050】

相変化層は、近視野光の照射により状態が変化する。例えば走査方向に直線偏光を持つ近視野光を照射すると、この直線偏光に直交する方向で相変化層の状態が変化する。同様に、走査方向に直交する方向に直線偏光を持つ近視野光を照射すると、この直線偏光に直交する方向で相変化層の状態が変化する。このように、係る構成によれば、媒体上の同一トラック上、さらに同一位置に異なる方向に状態を変化させることが可能であるから、データの多値化が可能になる。相変化層は、必要なビット数に従って形成しておく。

【0051】

また、請求項21に係る情報再生方法は、走査方向に対し所定角度を持った直線状のエッジその他のマークに対し、当該マークと略直交する直線偏光の近視野光を照射し、このマークで散乱した散乱光を出力信号として取得して情報を再生するものである。

【0052】

直線偏光を持つ近視野光を、この直線偏光に平行する方向に形成したエッジに

照射した場合と、前記直線偏光に直交する方向に形成したエッジに照射した場合とでは、後者の方が強い散乱光を得ることができる。この発明は、当該原理を用いて情報の再生をするようにしたものである。すなわち、媒体上のマークに対して当該マークに直交する直線偏光の近視野光を照射することで、強い散乱光を得ることができるため、この散乱光を出力信号に用いるようにする。この構成では、特定方向の直線偏光に対してこれに直交する方向のマークのみが強い散乱光を発生させることになるから、異なる方向の複数のマークを同一位置に形成しても、各マークを分離して検出できる。このため、1ピットに多値データを詰め込むことができるため、記録密度が向上する。

【0053】

また、請求項22に係る情報再生方法は、媒体上の異なる方向に直線状のエッジその他のマークを複数形成し、これらマークに直線偏光の近視野光を照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、マークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度から多値データを取得することで情報を再生するものである。

【0054】

直線偏光の近視野光をマークに照射した場合、当該マークが近視野光の偏光方向に直交するとき、近視野光が散乱して出力信号が強くなる。逆にマークが近視野光の偏光方向に直交する方向とは異なっているとき、出力信号は低いままになる。すなわち、1つの偏光方向を持つ近視野光を照射した場合、特定の（偏光方向と直交する方向の）マークのみを検出できることになる。従って、直線状のマークを、媒体上の同一位置に方向を変えて複数形成した場合でも、それぞれのマークに直交する直線偏光を持った近視野光を照射すれば、各マークからそれぞれ出力信号を得ることができる。このため、同一位置にマークを形成しても、分離検出可能になるから、その分、記録密度を向上させることができる。

【0055】

また、請求項23に係る情報再生方法は、媒体上の走査方向に直線状のエッジその他のトラッキングマークを形成しておき、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を発生させ、この近視野光によって前記トラッキングマーク近傍を当該トラッキングマークに沿って走査し、トラッキングマークにより散乱する散乱

光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいて再生時のトラッキングを行うものである。

【0056】

近視野光がトラッキングマークから離れると、トラッキングマークによる散乱光が少なくなるから、それだけ出力信号が弱くなる。また、近視野光がトラッキングマークに近づくと、トラッキングマークによる散乱光が多くなるから、それだけ出力信号が強くなる。このようにすれば、出力信号の強弱からトラッキングの制御を行うことができる。なお、データマークと異なる方向にトラッキングマークを設けた場合、上記性質からトラッキングマークとデータマークとを分離することができる。従って、トラッキングマークをデータマークと同一位置に形成できる。

【0057】

また、請求項24に係る情報再生方法は、直線状のエッジその他のトラッキングマークを媒体上の走査方向に形成すると共に、この走査方向と直交する方向に直線状のエッジその他のデータマークを形成し、走査方向に偏光した近視野光によりデータマーク上を直交走査すると共に、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光によりトラッキングマーク近傍を当該トラッキングマークに沿って走査し、トラッキングマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいてトラッキングを行い、かつ、データマークにより散乱する散乱光から出力信号を取得し、この出力信号の強度に基づいてデータを取得することで、情報の再生を行うものである。

【0058】

トラッキングについては上記請求項23に係る発明と同様である。データアクセスについては、走査方向に直交する方向、すなわちトラッキングマークと異なる方向にデータマークを形成し、このデータマークに直交する直線偏光の近視野光により走査するようにした。このようにすれば、データマークとトラッキングマークとを同一トラック上に形成しても、また、トラッキングマークおよびデータマークにより単一のピットを形成しても、両マークを分離して検出できる。この結果、トラッキングマーク（またはデータマーク）の領域を小さくできるから

、記録密度を向上することができる。

【0059】

また、請求項25に係る情報再生方法は、記録する情報に基づき、走査方向および／または走査方向に直交する方向にエッジその他のデータマークを形成し、前記走査方向および走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を発生させ、前記走査方向に偏光した近視野光を、走査方向に直交する方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第1データを取得し、同じく、前記走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を、走査方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第2データを取得し、第1データと第2データとから多値データを取得することで、情報の再生を行うものである。

【0060】

このように、異なる方向に形成したデータマークに、当該それぞれのデータマークに直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を照射すれば、上記したような特性から各データマークを分離して検出できる。それゆえ、各データマークを同一位置に単位ピットとして形成することができるから、データの多値化が可能になる。

【0061】

また、請求項26に係る情報再生方法は、記録する情報に基づき、走査方向および／または走査方向に直交する方向にエッジその他のデータマークを形成し、走査方向または走査方向に直交する方向に偏光した近視野光によりデータマークを走査し、続いて、近視野光の偏光方向を回転させ、同一データマークを前記走査方向に直交する方向または走査方向に偏光した近視野光により走査し、走査方向に偏光した近視野光を、走査方向に直交する方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第1データを取得し、同じく、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を、走査方向に形成したデータマークにより散乱させ、この散乱光の強度に基づいて第2データを取得し、第1データと第2データとから多値データを取得することで、情報を再生するようにしたものである。

【0062】

この発明では、データマークに直交する直線偏光の近視野光を当該データマークに照射すると強い散乱光が得られることに鑑み、データマークを走査方向および／または走査方向に直交する方向に形成しておき、偏光方向を変えて直線偏光の近視野光を照射するようにした。まず、走査方向のデータマークに対しては、走査方向に直交する直線偏光の近視野光を照射して出力信号を得る。つぎに、走査方向に直交する方向のデータマークに対しては、偏光方向を回転させ、走査方向の直線偏光を持つ近視野光を照射することで出力信号を得る。このようにすれば、各データマークを分離して検出できるため、各データマークを単位ビットとして形成することができ、データの多値化を行うことができるようになる。

【0063】

また、請求項27に係る情報再生方法は、上記情報再生方法において、さらに、前記第1データおよび第2データのいずれか一方をビットシフトして他方に加算するようにしたものである。

【0064】

この発明では、走査方向のデータマークによる第1データ（例えば2ビット）と走査方向に直交する方向のデータマークによる第2データ（例えば2ビット）とのビットシフトを行う。例えば第2データをシフトして、第1データに加算することにより、4ビットの多値記録が可能になる。

【0065】

また、請求項28に係る情報再生方法は、走査方向に対して所定角度を有する直線状のエッジその他のデータマークを媒体上に形成し、直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を回転させつつ当該近視野光を前記データマークに照射し、データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および出力信号が強くなった回転角度から多値データを取得して情報を再生するようにしたものである。

【0066】

近視野光の偏光方向を回転させつつデータマークに照射した場合、データマークに直交するとき散乱光が多くなるから、強い出力信号が得られる。すなわち

、所定回転角度毎にデータマークの有無を判断することにより、当該回転角度と出力信号の強度から多値データを取得することができる。

【0067】

具体的には、偏光方向が走査方向から 30° 回転した場合、この偏光方向に直交するデータマークにより強い散乱を受ける。従って、 30° の回転角度において、データマークの有無から2ビットのデータを得ることができる。つぎに、走査方向から 120° 回転した場合であっても、この偏光方向に直交するデータマークにより強い散乱を受けるから、 120° の回転角度において、データマークの有無から2ビットのデータを得ることができる。それぞれのデータは、ビットシフトすることにより、多値データとすることができる。このように、データマークは、形成方向が異なれば近視野光の偏光方向により分離して検出できるため、データマークを単位ビットとして形成することができる。

【0068】

また、請求項29に係る情報再生方法は、記録する情報に基づき、直線状のエッジその他のデータマークを所定間隔で媒体上に形成し、当該データマークに略直交する直線偏光を持つ近視野光を前記データマークに照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、データマークで散乱した散乱光による出力信号の強度間隔からデータを取得することで情報を再生するようにしたものである。

【0069】

データマークに直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を当該データマークに照射すると、このデータマークにより近視野光が強く散乱されるため、大きな出力信号を得ることができる。データマークは、記録する情報に基づき所定間隔で形成されているので、この出力信号の強度間隔から情報を取得することができる。このデータマークは直線状であるから、従来の略楕円形状のビットに比べて媒体上に多く形成できる。

【0070】

また、請求項30に係る情報再生方法は、異なる方向を向いた複数のエッジその他のデータマークを一単位として設け、直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を回転させつつ、当該近視野光を前記複数のデータマークの一単位に照射すると共

に、各データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および出力信号が強くなった回転角度から多値データを取得して、情報を再生するようにしたものである。

【0071】

この発明は上記請求項28に係る発明と略同様であり、データマークを異なる方向を向いた複数のデータマークを一単位として設けた点に特徴がある。一方向に形成したデータマークとこのデータマークに直交する直線偏光の近視野光との相対関係があれば、他方向に形成したデータマークによる影響は受けず、複数方向に形成したデータマークであってもこれらを分離して検出できる。最終的には、回転角度と出力信号の強度とから多値データを取得する。この構成であれば、データマークを一単位に形成しても、データマークを分離して検出できるから、多値化が可能になる。なお、実際の多値化段階では、上記ビットシフトにより多値化を行う。

【0072】

また、請求項31に係る情報記録方法は、直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を記録する情報に基づいて変化させ、この偏光方向を変化させつつ、当該近視野光を、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体上に照射することで、多値データを記録するものである。

【0073】

局所的な加熱により状態が変化する物質、例えば相変化膜などに対して直線偏光を持つ近視野光を照射すると、この相変化膜の状態は、直線偏光に直交する方向で変化する。このため、直線偏光の方向が異なれば状態変化の方向も異なるから、同一位置に異なる方向で状態変化させることができる。このようにすれば、直線偏光の方向を変えることで同一位置に多値データを記録することができる。

【0074】

また、請求項32に係る情報記録方法は、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体に対して走査方向に偏光した近視野光を照射し、走査方向に直交する方向の状態を変化させることで第1データを記録し、同じく、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向の状態を変

化させることで第2データを記録し、多値データにより情報を記録するようにしたものである。

【0075】

上記同様、走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射すると、この偏光方向に直交する方向で媒体の状態が変化する。同じく、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射すると、走査方向で媒体の状態が変化する。このようにすれば、同一位置に第1データと第2データとを形成できるから、多値化が可能になる。

【0076】

また、請求項33に係る情報記録方法は、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体に対して走査方向または走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向または走査方向の状態を変化させることで第1データを記録し、続いて、近視野光の偏光方向を回転させ、走査方向に直交する方向または走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向または走査方向に直交する方向の状態を変化させることで第2データを記録し、多値データにより情報を記録するようにしたものである。

【0077】

この発明は、近視野光の偏光方向を回転させて情報の記録を行うようにしたものである。すなわち、媒体上の物質は、近視野光の偏光方向に直交する方向でその状態が変化する。そこで、走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射してこれと直交する方向に状態を変化させ、つぎに、偏光方向を回転させ、走査方向に直交する方向の直線偏光を持つ近視野光を媒体上に照射し、これに直交する方向で状態を変化させるようにした（走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射して走査方向に状態を変化させ、つぎに、偏光方向を回転させ、走査方向の直線偏光を持つ近視野光を媒体上に照射し、これに直交する方向で状態を変化させるようにしてもよい）。このようにすれば、同一位置に第1データと第2データとを記録することができるから、多値化が可能になる。

【0078】

また、請求項34に係る情報記録方法は、局所的な加熱により状態が変化する

物質を表面に設けた媒体に対し、直線偏光を持つ近視野光をその偏光方向を回転させつつ照射すると共に、この照射を記録する情報に基づいて所定回転角度単位で制御し、当該近視野光の偏光方向に直交する方向の状態を回転角度単位で変化させることによって、多値データにより情報を記録するようにしたものである。

【0079】

近視野光の偏光方向により媒体の状態が変化する方向が異なるから、偏光方向を回転制御して近視野光を照射することで、同一位置に複数のデータを記録することができる。例えば 30° 単位で記録する場合、2ビットのデータを6方向で記録できることになるから、全部で12ビットのデータを記録することができることになる。

【0080】

また、請求項35に係る情報記録方法は、上記情報記録方法において、前記回転角度単位を 10° 以上にしたものである。

【0081】

上記情報記録方法では、理論上、 180° を、 1° 単位またはそれ以下に分割してデータを記録することができるが、實際上、媒体上の状態を変化させるのであるから媒体の物性や分解能などを考慮すると 10° 単位以上にするのが適当である。

【0082】

【発明の実施の形態】

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0083】

（実施の形態1）

この情報再生・記録原理は、近視野顕微鏡分野において知られている物理現象を利用したものである。近視野光が直線偏光である場合に得られる像は、偏光方向とサンプル表面形状との相対的位置関係の違いにより、異なるものになることが知られている。

【0084】

初めに、近視野光の偏光について説明する。近視野光は、図1に示すように、ヘッド4の微小開口3にレーザ発振器1からのレーザ光を入射することで発生する。この微小開口3は、入力光に対して1/4波長板として機能する。サンプル5は、図2に示すように、ガラス基板6の上に棒状のエッジ7(A1)をパターンニングしたものである。直線偏光(図中(a))のレーザ光Rは、1/4波長板2を通過することで、直線偏光から円偏光に変換される(図中(b))。つぎに、円偏光のレーザ光Rを微小開口3に導入すると直線偏光の近視野光Nが得られる(図中(c))。ここで、微小開口3から離れる方向をZ軸とした場合、近視野光NはZ方向には振動せず減衰するが、それに垂直なXY面内では、電場が振動する。このため、その位相により偏光を定義できる。すなわち、位相が1/4(90度)ずれる度に、直線偏光と円偏光とが相互に変化する。微小開口3に平板ガラスを近接させて散乱光を観察すると、係る偏光状態が観察できる。

【0085】

なお、近視野光Nの偏光方向とレーザ光Rとの偏光方向を一致させるには、光軸上にさらに1/2波長板を設置すればよい(図示省略)。1/4波長板2を使用し且つ微小開口3が1/4波長板として機能するので、1/2波長板を設置すると位相が丁度1波長分ずれるためである。

【0086】

図1に戻り、Betzigらは、上記サンプル5を、透過型の近視野顕微鏡で観察した結果、近視野光Nの偏光方向に対してエッジ7を直交させたときには出力が大きくなり、平行にしたときには出力が小さくなることを発見した(Betzig, E., Trautman, J.K., Weiner, J.S., Harris, T.D., and Wolfe, R., Applied Optics, 31(1992)4563)。また、AuでコートしたSi基板に溝を形成したサンプル(図示省略)を反射型近視野顕微鏡で観察した場合も、近視野光Nの偏光と出力強度に相関関係があることが報告されている(Paesler, M.A and Moyer P.J, Near Field Optics, Wiley Interscience, 1996)。

【0087】

さらに、出力強度だけでなく、サンプル5表面上の散乱体出力像に与える影

響の大きさも近視野光Nの偏光方向によって異なることがNovotnyらの2次元シミュレーションから推測される (Novotny, L., Pohl, D. W., and Regli, P., Ultramicroscopy 57(1995)180)。

【0088】

以上のように、エッジ7の形成方向と近視野光Nの偏光方向との方向関係で散乱光の出力が異なるものになるから、この効果を利用すれば、再生・記録装置の高密度化を行うことができる。また、1つの偏光をトラッキングに用いることができる。図3に具体例を挙げて説明する。同図(a)に示すように、表面に横、縦、十字、四角のマーク8が形成されたサンプル5を、偏光方向の異なる近視野光Nを用いて観察する。同図(b)に示すように、左右方向の直線偏光を発生させる微小開口3aをプローブに用いると、サンプル5上のマーク8のうち、縦方向部分8aのみが観察される。一方、同図(c)に示すように、上下方向の直線偏光を発生させる微小開口3bをプローブに用いると、サンプル5上のマーク8のうち、横方向部分8bのみが観察される。

【0089】

注目すべきは、図3の(c)および(d)に示すように、同一位置に縦方向および横方向成分を持つマーク8'を形成すれば、偏光方向によって異なる像が得られることである。すなわち、縦横方向成分を持つ単一のマーク8'から、4ビットの情報を取得できることになる。これに比べ、従来方式では、単一のマークから2ビットの情報しか得ることができなかった。従って、上記原理を情報再生・記録装置に応用することで、記録密度を倍増することができる。

【0090】

このような情報再生装置の具体例を図4に示す。この情報再生装置100は、縦横方向成分を持つマークを形成した情報記録媒体101と、偏光方向の異なる2種類の光を発生させる光源102と、微小開口103を有するヘッド104と、マークによる散乱光を偏光方向毎に取得する受光手段105と、受光手段105からの信号を処理する信号処理手段107とから構成されている。また、偏光方向を変化させて情報を記録するようにすることもできる。つぎに、さらに詳細な具体例を実施の形態2以下にて説明する。

【0091】

(実施の形態2)

図5は、この発明の実施の形態2に係る情報再生装置を示す概略構成図である。図6は、図5に示した情報再生装置の一部を示す詳細構成図である。この情報再生装置200は、トラッキングに用いる波長 λ_1 のレーザ光を出力する波長 λ_1 レーザ発振器201と、波長 λ_1 のレーザ光軸上に配置され当該レーザ光の偏光方向を変換する1/2波長板202および1/4波長板203と、データアクセスに用いる波長 λ_2 のレーザ光を出力する波長 λ_2 レーザ発振器204と、波長 λ_2 のレーザ光軸上に配置され当該レーザ光の偏光方向を変換する1/4波長板205と、トラッキングに用いる波長 λ_3 のレーザ光を出力する波長 λ_3 レーザ発振器206と、波長 λ_3 のレーザ光軸上に配置され当該レーザ光の偏光方向を変換する1/2波長板207および1/4波長板208と、を備えている。

【0092】

また、この情報再生装置200は、前記各波長のレーザ光を伝送する導波路209と、導波路209と連設したヘッド210と、ヘッド210を駆動するためのヘッド駆動アクチュエータ211と、メモリ媒体212（メモリ媒体については後述する）を駆動するメモリ媒体駆動用アクチュエータ213と、メモリ媒体表面で散乱した散乱光を波長毎に集光する集光レンズ214と、波長 λ_1 の散乱光を受光する波長 λ_1 用受光素子215と、波長 λ_2 の散乱光を受光する波長 λ_2 用受光素子216と、波長 λ_3 の散乱光を受光する波長 λ_3 用受光素子217とを備えている。ヘッド210には、近視野光を発生させると共に1/4波長板の機能を有するデータアクセス用微小開口218が設けられ、その両側には、同じく1/4波長板の機能を有するトラッキング用微小開口219、220が設けられている。

【0093】

つぎに、受光素子215～217により取得した信号処理手段として、出力信号処理回路221と、制御回路222とを備えている。出力信号処理回路221は、トラッキング用の信号（波長 λ_1 用受光素子215および波長 λ_3 用受光素子217によるもの）の差分を計算する差分回路223と、データアクセス用の

信号（波長 λ 2用受光素子216）を処理する読出データ信号処理回路224とを備えている。また、制御回路222は、ヘッド210のアクセス・トラッキング制御を行うヘッド駆動回路225と、読出データを出力するための読出データ出力制御回路226と、を備えている。

【0094】

図7は、上記メモリ媒体212を示す上面図である。このメモリ媒体212の基板には、トラック方向に長手形状のトラッキングマーク227、228が2本形成されている。また、トラッキングマーク227、228に対し、データマーク229が線路の枕木のように配置されている。このデータマーク229およびトラッキングマーク227、228のサイズは、近視野光を用いるため、光の波長以下にすることができる。基板の材料には、例えばシリコンやガラスを用いる。また、データマーク229およびトラッキングマーク227、228は、A1のような金属あるいはポリマーフィルム（Polymethylmethacrylate; PMMA）により形成され、これらマーク縁部はエッジを形成している。

【0095】

また、データマーク229およびトラッキングマーク227、228は、突起や溝により形成してもよいし、平坦な表面上に屈折率などの光学特性の異なる物質を配置したものでもよい（図示省略）。また、同図のようにトラッキングマーク227、228とデータマーク229とを重ねて形成せず、離して配置するようにしてもよい。

【0096】

つぎに、この情報再生装置200の動作について説明する。図8は、この情報再生装置200によるトラッキング・再生方法を示す説明図である。図9は、出力信号の状態を示す説明図である。データマーク229およびトラッキングマーク227、228と、データアクセス用微小開口218およびトラッキング用微小開口219、220との位置関係は、同図に示すようになる。各トラッキング用微小開口219、220は、トラッキングマーク227、228の斜め上方に位置する。データアクセス用微小開口218は、トラッキングマーク227、228の間であって、データマーク229上を通過できるように位置させる。

【0097】

まず、ヘッド210のトラッキングについて説明する。 $\lambda 1$ 波長レーザ発振器201から出力したレーザ光の位相は、 $1/2$ 波長板202および $1/4$ 波長板203によって $3/4$ 波長ずれ、もとの直線偏光が円偏光に変換される。このレーザ光R1は、トラッキング用微小開口219に導かれる。トラッキング用微小開口219は $1/4$ 波長板の機能を持つから、当該トラッキング用微小開口219により得られる近視野光は、もとのレーザ光R1に比べて位相が1波長分だけずれたものとなり、円偏光から再び直線偏光に変換される。続いて、近視野光は、メモリ媒体212上のトラッキングマーク227により散乱する。この散乱光は、集光レンズ214により集光されて、波長 $\lambda 1$ 用受光素子215により受光される。波長 $\lambda 1$ 用受光素子215では光電変換が行われ、その出力信号は出力信号処理回路221に送られる。

【0098】

同じく、 $\lambda 3$ 波長レーザ発振器206から出力したレーザ光R3も、 $1/2$ 波長板207、 $1/4$ 波長板208およびトラッキング用微小開口220を通過することで、位相が1波長ずれた近視野光となる。近視野光は、メモリ媒体212上のトラッキングマーク228により散乱し、その散乱光は、集光レンズ214により集光されて、波長 $\lambda 3$ 用受光素子217により受光される。波長 $\lambda 3$ 用受光素子217では光電変換が行われ、その出力信号は出力信号処理回路221に送られる。

【0099】

出力信号処理回路221では、差分器223により、上記 $\lambda 1$ 波長用系の出力信号と上記 $\lambda 3$ 波長用系の出力信号との差分を求める。この差分は、ヘッド駆動回路225に送られヘッド駆動アクチュエータ211の制御量となる。これを図を参照して説明すると、図中T1で示すように、トラッキング用微小開口219、220は、正しいトラッキング位置でトラッキングマーク227、228の斜め上方に位置する。この場合、図9(a)および(c)の区間Taに示すように、出力信号は所定値を示す。

【0100】

ところが、ヘッド210がずれると、図中T2で示すように、 $\lambda 1$ 波長用のトラッキング用微小開口219がトラッキングマーク227から離れ、 $\lambda 2$ 波長用のトラッキング用微小開口220がトラッキングマーク228の上方に来る。このため、図9(a)および(c)の区間Tbに示すように、 $\lambda 1$ 波長用系の出力強度が低下し、 $\lambda 3$ 波長系の出力強度が増加する。

【0101】

逆に、図中T3で示すように、 $\lambda 1$ 波長用のトラッキング用微小開口219がトラッキングマーク227の上方に位置し、 $\lambda 2$ 波長用のトラッキング用微小開口220がトラッキングマーク228から離れると、 $\lambda 1$ 波長用系の出力強度が増加し、 $\lambda 3$ 波長系の出力強度が低下する(図9(a)および(c)の区間Tc)

【0102】

ヘッド210がずれた場合、 $\lambda 1$ 波長用系の出力強度と、 $\lambda 3$ 波長系の出力強度との間に差が生じるから、差分器223の出力が大きくなる。ヘッド駆動回路225は、この差分器223からの出力に応じ、ヘッド210のトラッキングを行う。例えば $\lambda 1$ 波長用系の出力強度が小さくなり、 $\lambda 3$ 波長系の出力強度が大きくなると、ヘッド210が図中の上方にずれているとして、これと逆方向にヘッド210を移動制御する。同様に $\lambda 1$ 波長用系の出力強度が大きくなり、 $\lambda 3$ 波長系の出力強度が小さくなると、ヘッド210が図中の下方にずれているとして、これと逆方向にヘッド210を移動制御する。

【0103】

つぎに、ヘッド210のデータアクセスについて説明する。 $\lambda 2$ 波長レーザー発振器204から出力したレーザー光R2の位相は、 $1/4$ 波長板205によって $1/4$ 波長ずれ、もとの直線偏光から円偏光に変換される。このレーザー光R2は、データアクセス用微小開口218に導かれる。データアクセス用微小開口218は $1/4$ 波長板の機能を持つから、当該データアクセス用微小開口218により得られる近視野光は、もとのレーザー光R2に比べて位相が $1/2$ 波長分だけずれたものとなり、再び円偏光から直線偏光に変換される。続いて、近視野光は、メ

モリ媒体 212 上のデータマーク 229 により散乱する。この散乱光は、集光レンズ 214 により集光されて、波長 λ_2 用受光素子 216 により受光される。波長 λ_2 用受光素子 216 では光電変換が行われ、その出力信号は出力信号処理回路 221 に送られる。

【0104】

これを図を用いて説明すると、図 9 の (b) に示すように、データアクセス用微小開口 218 から発生する近視野光は、その偏光方向がトラック方向と同一であるから、データアクセス用微小開口 218 がデータマーク 229 上に位置したときに出力信号が強くなる。

【0105】

このようにして取得したデータは、出力信号処理回路 221 の読出データ信号処理回路 224 により A/D 変換、復調、誤り検出、補正および D/A 変換などの処理が施され、情報再生に適した信号に変換される。そして、読出データ出力制御回路 226 に送られ、読出データとしてアンプ (図示省略) に出力される。

【0106】

以上、この発明の情報再生装置 200 によれば、データマーク 229 とトラッキングマーク 227、228 を重ねて配置することができるから、その分、トラック幅を狭くできる。このため、記録密度を飛躍的に向上させることができる。

【0107】

(実施の形態 3)

図 10 は、この発明の実施の形態 3 に係る情報再生装置を示す概略構成図である。この情報再生装置 300 は、単位ピットに 4 ビットの情報を持たせた点に特徴があり、データアクセスに用いる波長 λ_1 のレーザ光を出力する波長 λ_1 レーザ発振器 301 と、波長 λ_1 のレーザ光軸上に配置され当該レーザ光の偏光方向を変換する 1/2 波長板 302 および 1/4 波長板 303 と、データアクセスに用いる波長 λ_2 のレーザ光を出力する波長 λ_2 レーザ発振器 304 と、波長 λ_2 のレーザ光軸上に配置され当該レーザ光の偏光方向を変換する 1/4 波長板 305 とを備えている。

【0108】

また、この情報再生装置 300 は、前記各波長のレーザ光を伝送する導波路 306 と、導波路 306 と連設したヘッド 307 と、ヘッド 307 を駆動するためのヘッド駆動アクチュエータ 308 と、メモリ媒体 309（メモリ媒体については後述する）を駆動するメモリ媒体駆動用アクチュエータ 310 と、メモリ媒体 309 表面で散乱した散乱光を波長毎に集光する集光レンズ 311 と、波長 λ_1 の散乱光を受光する波長 λ_1 用受光素子 312 と、波長 λ_2 の散乱光を受光する波長 λ_2 用受光素子 313 とを備えている。ヘッド 307 には、近視野光を発生させると共に $1/4$ 波長板の機能を有する第 1 データアクセス用微小開口 314 および第 2 データアクセス用微小開口 315 が 2 つ連設されている。

【0109】

また、受光素子 312、313 により取得した信号処理手段として、出力信号処理回路 316 と、制御回路 317 とを備えている。

出力信号処理回路 316 は、データアクセス用の信号を処理する読出データ信号処理回路を備えている（図示省略）。制御回路 317 は、図 11 に示すように、一方のデータアクセス用微小開口 315 からの出力信号をビットシフトするビットシフト演算器 318 と、ビットシフトした信号を他方のデータアクセス用微小開口 314 の出力信号に加算する加算器 319 とを備えている。また、ヘッド 307 のアクセス・トラッキング制御を行うヘッド駆動回路と、読出データを出力するための読出データ出力制御回路とを備えている（図示省略）。なお、トラッキング用のビットは別に設ける（図示省略）。

【0110】

図 12 は、上記メモリ媒体 309 およびヘッド 307 を示す上面図である。このメモリ媒体 309 の基板には、縦方向のデータマーク 320、横方向のデータマーク 321、および縦方向と横方向とのデータマークが交差した十字形状のデータマーク 322 が情報に従って形成されている。データマーク 320～322 のサイズは、近視野光を用いるため、光の波長以下にすることができる。基板の材料には、上記同様にシリコンやガラスなどを用いる。また、データマーク 320～322 は、A1 のような金属あるいは PMMA により形成し、これらマーク縁部はエッジを形成している。さらに、データマーク 320～322 は、突起

や溝により形成してもよいし、平坦な表面上に屈折率などの光学特性の異なる物質を配置したものでよい。

【0111】

また、ヘッド307には、データアクセス用微小開口314、315が2つ形成され、一方の第1データアクセス用微小開口314に係る偏光方向は横方向であり、他方の第2データアクセス用微小開口315に係る偏光方向は縦方向である。

【0112】

つぎに、この情報再生装置300の動作について説明する。図13は、受光素子の出力強度を示すグラフ図である。まず、第1データアクセス用微小開口314に係る信号処理について説明する。 λ_1 波長レーザ発振器301から出力したレーザ光の位相は、 $1/2$ 波長板302および $1/4$ 波長板303によって $3/4$ 波長ずれ、もとの直線偏光から円偏光に変換される。このレーザ光R1は、第1データアクセス用微小開口314に導かれる。第1データアクセス用微小開口314は $1/4$ 波長板の機能を持つから、当該第1データアクセス用微小開口314により得られる近視野光は、もとのレーザ光R1に比べて位相が1波長分だけずれたものとなり、再び円偏光から直線偏光に変換される。続いて、近視野光は、メモリ媒体309上のデータマーク320~322により散乱する。この散乱光は、集光レンズ311により集光されて、波長 λ_1 用受光素子312により受光される。波長 λ_1 用受光素子312では光電変換が行われ、その出力信号は出力信号処理回路316に送られる。

【0113】

つぎに、第2データアクセス用微小開口315に係る信号処理について説明する。 λ_2 波長レーザ発振器304から出力したレーザ光R2の位相は、 $1/4$ 波長板305によって $1/4$ 波長ずれ、もとの直線偏光から円偏光に変換される。このレーザ光R2は、第2データアクセス用微小開口315に導かれる。第2データアクセス用微小開口315は $1/4$ 波長板の機能を持つから、当該第2データアクセス用微小開口315により得られる近視野光は、もとのレーザ光R2に比べて位相が $1/2$ 波長分だけずれたものとなり、再び円偏光から直線偏光に変

換される。続いて、近視野光は、メモリ媒体 309 上のデータマーク 320～322 により散乱する。この散乱光は、集光レンズ 311 により集光されて、波長 $\lambda 2$ 用受光素子 313 により受光される。波長 $\lambda 2$ 用受光素子 313 では光電変換が行われ、その出力信号は出力信号処理回路 316 に送られる。

【0114】

上記を図 12 と図 13 により説明すると、第 1 データアクセス用微小開口 314 から発する近視野光は、その偏光方向がトラック方向と同一である（図中横方向）。このため、縦方向のデータマーク 320 上および縦方向のデータマークを含む十字形状のデータマーク 322 上に位置したときに信号強度が強くなる（図 13 の（b））。一方、第 2 データアクセス用微小開口 315 から発する近視野光は、その偏光方向がトラック方向に対し垂直である（図中縦方向）。このため、横方向のデータマーク 321 上および横方向のデータマークを含む十字形状のデータマーク 322 上に位置したときに信号強度が強くなる（図 13 の（a））。

【0115】

以上、この情報再生装置 300 によれば、単位ビット（データマーク 320～322）に最大 4 ビットの情報を持たせることができるから、多値化が可能であり、記録密度を飛躍的に向上させることができる。なお、上記では、異なる波長を持つレーザ発振器 301、302 を使用しているが、レーザ発振器を 1 つにしてその出力光を分岐し、当該分岐した一方のレーザ光を偏光板により偏光させるようにしてもよい。

【0116】

（実施の形態 4）

上記ヘッド 307 にデータアクセス用微小開口を 1 つだけ形成し、偏光方向を回転させてから同一データマーク領域を再度走査するようにしてもよい（図示省略）。例えば円盤形状のメモリ媒体上に、上記実施の形態 3 のデータマークを形成しておき、まず、このデータマーク上を所定の偏光方向を持つ近視野光により走査し、再度、偏光方向を回転させた状態で、同一のデータマーク上を走査するようにする。偏光方向の回転には、電圧の印加により回転方向を制御可能な高速

回転偏光子を用い、メモリ媒体の回転と同期させるようにする。このようにすれば、上記実施の形態3と同様の多値化が可能であり、記録密度を飛躍的に向上させることができる。

【0117】

(実施の形態5)

図14は、この発明の実施の形態5に係る情報再生装置を示す概略構成図である。図15は、この情報再生装置に用いるメモリ媒体のデータマーク形態を示す説明図である。この情報再生装置500は、メモリ媒体上に傾きを持つエッジを形成すると共に、偏光方向を高速に回転させつつ近視野光を照射し、データを取得するようにした点に特徴がある。この情報再生装置500は、データアクセスに用いる波長 λ_1 のレーザ光を出力する波長 λ_1 レーザ発振器501と、回転子はKDP（リン酸カリウム）などの電気光学素子からなり、レーザ光の偏光方向を高速に回転させる高速回転偏光子502と、波長 λ_1 のレーザ光軸上に配置され当該レーザ光の偏光方向を変換する1/2波長板503および1/4波長板504と、レーザ光を伝送する導波路505と、導波路505と連設したヘッド506とを備えている。

【0118】

また、ヘッド506を駆動するためのヘッド駆動アクチュエータ507と、メモリ媒体508（メモリ媒体については後述する）を駆動するメモリ媒体駆動用アクチュエータ509と、メモリ媒体表面で散乱した散乱光を波長毎に集光する集光レンズ510と、高速回転偏光子511と、波長 λ_1 の散乱光を受光する波長 λ_1 用受光素子512とを備えている。ヘッド506には、近視野光を発生させると共に1/4波長板の機能を有するデータアクセス用微小開口513が設けられている。また、波長 λ_1 用受光素子510により取得した信号処理手段として、出力信号処理回路514と、制御回路515とを備えている。

【0119】

出力信号処理回路は、高速回転偏光子502が偏光を回転させる一周期の間の出力信号の最大値および最大値を与えた時の位相を記憶するメモリと、出力信号と当該周期の始めから現在までの最大値を比較する演算回路と、位相からマーク

エッジ 518 の角度を計算する演算回路とからなる。これにより、偏光が一回転する間に出力信号が最大値を与えた時の時刻（偏光回転の位相）から、マークエッジの角度を算出する。

【0120】

なお、ヘッド 506 のアクセス・トラッキング制御系は、実施の形態 1 と同様の構成とし、ここでは説明を省略するものとする。

【0121】

メモリ媒体 508 には、図 15 に示すように、そのデータマーク領域内に 2 種類の相 516、517 が形成されており、両相の位置および界面 518 の角度によって情報を記録している。この界面 518 は、電子ビーム照射によるレジスト除去によって作成され、界面 518 によりエッジが形成されている。

【0122】

つぎに、この情報再生装置 500 の動作について説明する。高速偏光回転子 502、511 は、電圧を印加することによりレーザ光の偏光方向を制御することができる。レーザ光 R1 の偏光を回転させると、データアクセス用微小開口 513 から発生する近視野光の偏光方向も 1 波長ずれた状態で回転する。近視野光の偏光を回転させつつメモリ媒体 508 上のデータマーク（マークエッジとなる界面 518）に照射すると、特定回転角度において、データ出力が強くなる。この原理は、実施の形態 1 で示した通りである。高速回転偏光子 502、511 の回転速度は、1 つの界面 518 を走査する間に少なくとも半回転するように設定する。

【0123】

図 16 に、データ取得の状態を示す。例えば 1 つの界面 518（マークエッジ）の走査過程（走査方向は図中矢印 A で示す）において偏光を 1 回転させると、界面 518 a に対して偏光方向が垂直になる位置にて出力信号が強くなる。同図（a）に示す界面 518 は、水平方向から 80° 傾いている。このため、近視野光の偏光方向が 170° のときに出力信号が最大になる。同図（b）に示す界面 518 b は、水平方向から 150° 傾いている。このため、偏光方向が 60° のときに出力信号が最大になる。このように、同図（a）と（b）とを比較すると

、傾きの異なる界面 518 は、それぞれ異なる偏光方向において最大の出力強度を示すことが判る。

【0124】

このため、1つの界面 518 に角度を与えることにより、その角度に応じた信号出力を得ることができる。すなわち、この出力信号が最大となる偏光角度からデータの値を計算すれば、多値化が可能になる。例えば電子ビームによる微細加工技術の精度は、数十ナノメートルであり、界面 518 の角度を 10° の精度で形成できるから、この場合、1つの界面 518 から 0~17 の値を取得することができることになる。このため、多値化を飛躍的に向上させることができる。

【0125】

（実施の形態 6）

この実施の形態 6 に係る情報再生装置は、メモリ媒体上の界面（マークエッジ）で近視野光が散乱し、信号出力が局所的に大きくなることを利用して、情報を長方形データマークのエッジ間隔によって表現するようにしたものである（マークエッジ記録）。図 17 は、この発明の実施の形態 6 に係る情報再生装置に用いるメモリ媒体の形態と信号出力を示す説明図である。同図に示すメモリ媒体 601 を図中左右方向に偏光する近視野光により走査した場合、界面 602 の部分で信号出力が強くなる。なお、上下方向に偏光した近視野光により走査すると、サンプル層の上下方向のエッジ 603 が強調される。これは、ヘッドのトラッキングに用いればよい。また、装置構成は、実施の形態 1 と同じもので構わないが（図示省略）、エッジ間隔に対応した値の処理回路が必要になる。

【0126】

（実施の形態 7）

図 18 は、この発明の実施の形態 7 に係る情報再生装置を示す説明図である。この情報再生装置は、長方形のデータマークの一辺でデータアクセスを行い、他辺でトラッキングを行うようにしたものである。装置構成は、実施の形態 5 と略同様であるから説明を省略する。なお、この発明において、データマーク 701 のエッジ間隔により情報を記録する点は、上記実施の形態 6 と同様である。

【0127】

同図において、実線は、走査方向（図中矢印A）に平行（横方向）な直線偏光を出力するときのデータアクセス用微小開口702の位置を示す。点線は、走査方向に直角（縦方向）な直線偏光を出力するときのデータアクセス用微小開口703の位置を示す。レーザー光は、高速回転偏光子によってその偏光方向を高速回転しつつ、データマーク上を走査する。初めのエッジ704では、近視野光の直線偏光が横方向のとき、直線偏光の回転タイミングに従い信号強度が強くなる（位置a）。また、終わりのエッジ705でも、近視野光の直線偏光が横方向のとき、直線偏光の回転タイミングに従い信号強度が強くなる（位置b）。

【0128】

一方、データアクセス用微小開口703がデータマーク701上にあるときは、エッジがないため信号出力のピークは出ない。しかし、同図に示すように、ヘッドがずれてデータアクセス用微小開口703の位置が縦方向に移動すると、データマーク701の横方向のエッジ706により影響を受ける。すなわち、近視野光の直線偏光が縦方向のとき、直線偏光の回転タイミングに従い信号強度が強くなる（位置c）。制御回路では、縦方向に係る回転タイミングにおいて信号出力が出ないようにヘッド位置のフィードバック制御を行う。

【0129】

このようにすれば、データアクセスとヘッドのトラッキングを同時に行うことができる。

【0130】

（実施の形態8）

図19は、この発明の実施の形態8に係る情報記録装置を示す概略構成図である。図20は、図19に示した情報記録装置における情報記録原理を示す説明図である。この情報記録装置800は、単位ビットに4ビットの情報を記録する点に特徴があり、データアクセスに用いる波長 λ_1 のレーザー光を出力する波長 λ_1 レーザー発振器801と、波長 λ_1 のレーザー光軸上に配置され当該レーザー光の偏光方向を変換する1/2波長板802および1/4波長板803と、データアクセスに用いる波長 λ_2 のレーザー光を出力する波長 λ_2 レーザー発振器804と、波長 λ_2 のレーザー光軸上に配置され当該レーザー光の偏光方向を変換する1/4波長板

805とを備えている。

【0131】

また、この情報記録装置800は、前記各波長のレーザ光を伝送する導波路806と、導波路806と連設したヘッド807と、ヘッド807を駆動するためのヘッド駆動アクチュエータ808と、メモリ媒体809（メモリ媒体については後述する）を駆動するメモリ媒体駆動用アクチュエータ810とを備えている。ヘッド807には、近視野光を発生させると共に1/4波長板の機能を有する第1データアクセス用微小開口811および第2データアクセス用微小開口812が2つ連設されている。

【0132】

また、入力信号に基づいて両方のレーザ発振器801、804を制御すると共にヘッド駆動アクチュエータ808およびメモリ媒体駆動用アクチュエータ810を制御する制御回路813を備えている。また、ヘッド807のアクセス・トラッキング制御を行うヘッド駆動回路と、読出データを出力するための読出データ出力制御回路とを備えている（図示省略）。

【0133】

メモリ媒体809の表面には、図20の（a）に示すように、局所的な加熱によって状態が変化する物質、例えば相変化記録方式において用いられる相変化膜814が形成されている。この相変化膜814は、細長い長方形が十字になった形状をしている。

【0134】

つぎに、この情報記録装置800の動作について説明する。 λ 1波長レーザ発振器801は、図20の（b1）に示すように、入力信号に基づいてレーザ光を発振する。 λ 1波長レーザ発振器801から出力したレーザ光R1は、1/2波長板802および1/4波長板803を通過して第1データアクセス用微小開口811にて横方向（図中矢印方向A）に偏光した近視野光になる。この横方向に偏光した近視野光がメモリ媒体809上に照射されると、相変化膜814のうち縦方向に伸びた部分814aのみが強く反応し、相変化を起こす。一方、横方向に伸びた部分814bは反応しないから、相変化を起こさない。

【0135】

同じく、 $\lambda 2$ 波長レーザ発振器 804 は、図 20 の (b2) に示すように、入力信号に基づいてレーザ光 R2 を発振する。 $\lambda 2$ 波長レーザ発振器 804 から出力したレーザ光 R2 は、 $1/2$ 波長板 805 を通過して第 2 データアクセス用微小開口 812 にて縦方向に偏光した近視野光になる。この縦方向に偏光した近視野光がメモリ媒体 809 上に照射されると、相変化膜のうち横方向に伸びた部分 814 b のみが強く反応し、相変化を起こす。一方、縦方向に伸びた部分 814 a は反応しないから、相変化を起こさない。

【0136】

また、 $\lambda 1$ 波長レーザ発振器 801 および $\lambda 2$ 波長レーザ発振器 804 の両方を使用した場合には、縦方向および横方向に伸びた部分 814 a、814 b が相変化を起こす。図 20 の (c) に最終的にデータを記録した状態のメモリ媒体を示す。これら $\lambda 1$ 波長レーザ発振器 801 および $\lambda 2$ 波長レーザ発振器 804 のオン・オフは、制御回路 813 が情報信号に基づいて独立に行う。

【0137】

以上、この情報記録装置 800 によれば、単位ビットに最大 4 ビットの情報を持たせることができるから、多値化が可能であり、記録密度を飛躍的に向上させることができる。なお、上記では、異なる波長を持つレーザ発振器を使用しているが、レーザ発振器を 1 つにしてその出力光を分岐し、当該分岐した一方のレーザ光を偏光板により偏光させるようにしてもよい。

【0138】

(実施の形態 9)

また、上記実施の形態 8 において、ヘッドにデータアクセス用微小開口を 1 つだけ形成し、偏光方向を回転させてから同一データマーク領域を再度走査し記録するようにしてもよい (図示省略)。例えば円盤形状のメモリ媒体上に、初めての走査によって相変化膜を縦方向に相変化させ、そのまま同一トラック上を再度走査し、横方向の相変化をさせるようにしてもよい。偏光方向の回転には、電圧の印加により回転方向を制御可能な高速回転偏光子を用い、メモリ媒体の回転と同期させるようにする。このようにすれば、上記実施の形態 8 と同様の多値化が可

能であり、記録密度を飛躍的に向上させることができる。

【0139】

(実施の形態10)

図21は、この発明の実施の形態10に係る情報記録装置を示す概略構成図である。図22は、図21に示した情報記録装置における情報記録原理を示す説明図である。この情報記録装置1000は、偏光方向を高速に回転させつつ近視野光を照射し、メモリ媒体上の相変化部分に傾きを持たせた点に特徴があり、データアクセスに用いる波長 λ 1のレーザ光を出力する波長 λ 1レーザ発振器1001と、KDP（リン酸カリウム）などの電気光学素子からなり、レーザ光の偏光方向を高速に回転させる高速回転偏光子1002と、波長 λ 1のレーザ光軸上に配置され当該レーザ光の偏光方向を変換する1/2波長板1003および1/4波長板1004と、レーザ光を伝送する導波路1005と、導波路1005と連結したヘッド1006とを備えている。

【0140】

また、ヘッド1006を駆動するためのヘッド駆動アクチュエータ1007と、メモリ媒体1008（メモリ媒体については後述する）を駆動するメモリ媒体駆動用アクチュエータ1009とを備えている。ヘッド1006には、近視野光を発生させると共に1/4波長板の機能を有するデータアクセス用微小開口1010が設けられている。また、波長 λ 1レーザ発振器1001、高速回転偏光子1002、メモリ媒体駆動用アクチュエータ1009およびヘッド駆動アクチュエータ1007を制御する制御回路1011を備えている。

【0141】

メモリ媒体1008上には、光の照射によって相変化を起こす、例えばGe-Sb-Teのような相変化記録に用いる相変化膜1012を形成する。この相変化膜1012は、細長い長方形を放射状に配置した形状であり、この形状からなる相変化膜1012を単位ビットとする。

【0142】

つぎに、この情報記録装置1000の動作を説明する。レーザ光は、高速回転偏光子1002によりその偏光方向が高速回転するが、偏光の回転角度が任意値

になったとき、レーザ光 R1 を照射するようにする。例えば同図 (a) の (1) では、偏光方向がヘッドの走査方向に対して 90° の方向になったときに波長 λ_1 レーザ発振器 1001 をオンし (同図 (b))、相変化膜上に近視野光を照射する。これより、相変化膜 1012 のうち横方向に伸びた部分 1012a のみが強く反応し、相変化を起こす (同図 (c))。一方、他の方向に伸びた部分 1012b、1012c は反応しないから、相変化を起こさない。

【0143】

また、同図 (a) の (2) では、偏光方向が 135° になったときに波長 λ_1 レーザ発振器 1001 をオンし (同図 (b))、相変化膜上に近視野光を照射する。これより、相変化膜のうち 45° 方向に伸びた部分 1012b のみが強く反応し、相変化を起こす (同図 (c))。上記同様に、他の方向に伸びた部分 1012a、1012c は反応しないから、相変化を起こさない。

【0144】

以上、この情報記録装置 1000 によれば、単位ピットに少なくとも 4 ビット以上の情報を持たせることができるから、多値化が可能であり、記録密度を飛躍的に向上させることができる。

【0145】

(実施の形態 11)

図 23 は、この発明の実施の形態 11 に係る情報記録装置の記録原理を示す説明図である。上記実施の形態 10 において、メモリ媒体 1008 に対する近視野光の照射を、1 つの単位ピットにつき複数回行うようにしてもよい。例えば同図 (a) に示すように、 45° と 90° のときに近視野光を発生させれば (同図 (b))、相変化膜 1012 に角度の異なる 2 本のデータマーク 1012a、1012d を形成することができる (同図 (c))。

【0146】

このようにすれば、さらに記録密度を向上することができる。また、データマークを 45° 毎ではなく、 10° 毎に形成するようにすれば、単位ピットに 18 ビットの情報を記録することができる。

実施の形態 8 ~ 11 においては加熱によって相変化を起こす材料を用いて記録

を行ったが、近視野光によって状態が変化する材質であれば本発明がそのまま利用できる。

【0147】

(実施の形態12)

この実施の形態12の情報再生装置は、実施の形態5の情報記録媒体の構成と略同一であるが、メモリ媒体のデータマークの形態が上記実施の形態11のような所定角度を持つ細長い長方形である点が異なる。データマークをこのような形態にすることで、長方形のデータマークのエッジを用いる場合に比べ、より多値化することができる。図24は、この情報記録装置におけるメモリ媒体の形態を示す説明図である。メモリ媒体1201上には、複数のデータマーク1202が、 10° を最小単位として異なる方向に形成されている。近視野光は、高速回転偏光子により高速回転している。出力信号は、回転している偏光がデータマーク1202に対して垂直に位置したとき、最大値を示す。

【0148】

同図(a)では、データマーク1202が横方向に形成されているので、偏光が 90° のとき、出力信号が最大になる(図25の(a)参照)。同図(b)では、3つのデータマーク1202が形成されており、各データマーク1202は、 30° 、 50° 、 135° の角度を有する。このため、偏光が 120° 、 140° 、 45° のとき、出力信号が最大になる(図25の(b)参照)。同図(c)および(d)についても、各データマーク1202の角度に 90° 加えた回転角度で最大の出力信号を得る(図25の(c)および(d)参照)。このように、 10° 毎に角度を変えてデータマーク1202を形成することにより、18ビットの情報を単位ビット(数百ナノ平方メートル)に記録することができるようになる。この実施の形態12に係る情報再生装置のその他の作用は、実施の形態5と同様であるから説明を省略する。

【0149】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の情報再生装置(請求項1)では、マークに対し直交する直線偏光の近視野光を当該マークに照射し、このマークで散乱した散

乱光を出力信号として取得するようにしたから、記録密度を向上することができる。

【0150】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項2）では、直線状のエッジその他のマークを方向を変えて媒体上に複数形成し、これらマークに直線偏光の近視野光を照射することで各マークからそれぞれ出力信号を得るようにしたので、記録密度を向上させることができる。

【0151】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項3）では、走査方向に直線状のトラッキングマークを形成し、前記走査方向に直交する直線偏光の近視野光を前記トラッキングマークに沿って照射するようにしたので、トラッキング用微小開口がトラッキングマークからずれたとき、出力信号の強度が変化する。このため、出力信号に基づいて再生時のトラッキングを行うことができる。また、トラッキングマークをデータマークと異なる方向に形成すれば、データマークから分離して検出できるから、トラッキングマーク領域を省ける分、記録密度を向上できる。

【0152】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項4）では、トラッキングマークを走査方向に、データマークを走査方向に直交する方向に、形成し、それぞれのマークに直交する直線偏光を持つ近視野光を照射して出力信号を得るようにした。このため、トラッキングマークおよびデータマークを単一のピットに形成するなど、トラッキングマークの領域を小さくすることができるから、その分、記録密度を向上させることができる。

【0153】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項5）では、走査方向のデータマークと走査方向に直交する方向のデータマークとを、各データマークに直交する直線偏光の近視野光によって走査する。出力信号は、近視野光の偏光方向に直交するデータマークに対して強くなるから、互いに形成方向の異なるデータマークは、それぞれ分離して検出できる。このため、データを多値化することができるから、記録密度を向上させることができる。

【0154】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項6）では、走査方向に形成したデータマークに対して走査方向と直交する直線偏光の近視野光を照射することで出力信号を得、続いて、偏光回転手段により偏光方向を回転させ、走査方向に直交する方向に形成したデータマークに対して走査方向に直線偏光した近視野光を照射することで出力信号を得るようにした。このため、異なる方向のデータマークを単位ピットとして形成することで、記録密度を向上することができるようになる。また、光学系が1系統で済むので、装置構成が簡単になる。

【0155】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項7）では、前記第1データおよび第2データのいずれか一方をビットシフトして他方に加算するので、多値記録が可能になって、記録密度を向上できる。

【0156】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項8）では、偏光方向が回転している近視野光をデータマークに照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および偏光方向の回転角度から多値データを取得する。このようにすれば、形成方向の異なるデータマークを単位ピットに形成しても分離検出できるから、多値化可能であり、記録密度が向上する。また、光学系が1系統で済むから、装置構造が簡単になる。

【0157】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項9）では、記録する情報に基づき、直線状のデータマークを所定間隔で媒体上に形成し、このデータマークに略直交する直線偏光を持つ近視野光を前記データマークに照射しつつ前記媒体上を走査するようにした。データマークは、上記したような原理により検出され、このデータマークが直線状であるから、従来の略楕円形状のピットに比べて媒体状に多く形成できる。このため、記録密度を向上することができる。

【0158】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項10）では、異なる方向を向いた複数のデータマークを一単位として設け、このデータマークに偏光方向を回転させ

つつ近視野光を照射し、出力信号の強度および偏光方向の回転角度から多値データを取得するようにしたので、記録密度を向上させることができる。

【0159】

つぎに、この発明の情報記録装置（請求項11）では、直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を記録する情報に基づいて変化させ、この偏光方向を変化させつつ、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体上に近視野光を照射するようにした。このようにすれば、同一位置に異なる方向のデータマークを形成できるから、多値化が可能となり、記録密度を向上できる。

【0160】

つぎに、この発明の情報記録装置（請求項12）では、第1データ記録用微小開口による走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向の状態を変化させることで、第1データを記録し、同じく、第2データ記録用微小開口による走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向の状態を変化させることで、第2データを記録するようにした。このため、同一位置に第1データと第2データとを記録することができるから、記録密度が向上する。

【0161】

つぎに、この発明の情報記録装置（請求項13）では、データ記録用微小開口による走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向の状態を変化させることで、第1データを記録し、続いて、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向の状態を変化させることで、第2データを記録するようにした。また、第1データと第2データとの記録方向を逆にしてもよい。このようにすれば、同一位置に多値データにより情報を記録できるから、記録密度を向上させることができる。

【0162】

つぎに、この発明の情報記録装置（請求項14）では、記録する情報に基づいて近視野光の照射を所定回転角度単位で制御し、当該近視野光の偏光方向に直交する方向における媒体の状態を回転角度単位で変化させるようにした。このため、記録密度を向上できる。

【0163】

つぎに、この発明の情報記録装置（請求項15）では、上記情報記録装置において、前記回転角度単位を 10° 以上にしたので、情報の記録を正確に行える。

【0164】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項16）では、位相板を用い、第1微小開口と第2微小開口から発生する近視野光の偏光方向を異なるものにしたから、形成方向が異なるエッジその他のマークをトラッキング用とデータアクセス用とに分離して検出できる。このため、トラッキングマークとデータマークを同一位置に形成してある記録媒体であっても、情報の再生およびトラッキングを行うことができる。

【0165】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項17）では、位相板を用い、最終的に発生させる近視野光の偏光方向を異なるものにしたから、形成方向が異なるエッジその他のマークを分離して検出できる。このため、記録密度の向上を図ることができる。

【0166】

つぎに、この発明の情報再生装置（請求項18）では、データアクセスに用いるレーザ発振器と、当該レーザ発振器からのレーザ光から直線偏光を持つ近視野光を発生させる微小開口と、前記近視野光の偏光方向を制御する偏光制御手段とを備えたので、簡単な構成で形成方向が異なるエッジその他のマークを分離して検出できる。このため、記録密度の向上を図ることができる。

【0167】

つぎに、この発明の記録媒体（請求項19）では、一方向に形成したエッジその他のデータマークと、当該方向と異なる方向に形成したエッジその他のデータマークとをトラック上に備えた。このため、両データマークを分離検出することで、記録密度を向上させることができる。

【0168】

つぎに、この発明の記録媒体（請求項20）では、局所的な加熱により状態が変化する長手形状の相変化層をトラック上の複数方向に形成したので、データの

多値化が可能であり、記録密度を向上させることができる。

【0169】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項21）は、マークに対し直交する直線偏光の近視野光を当該マークに照射し、このマークで散乱した散乱光を出力信号として取得するようにしたから、記録密度を向上することができる。

【0170】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項22）では、直線状のエッジその他のマークを方向を変えて媒体上に複数形成し、これらマークに直線偏光の近視野光を照射することで各マークからそれぞれ出力信号を得るようにしたので、記録密度を向上させることができる。

【0171】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項23）では、走査方向に直線状のトラッキングマークを形成し、前記走査方向に直交する直線偏光の近視野光を前記トラッキングマークに沿って照射するようにしたので、近視野光がトラッキングマークからずれたとき、出力信号の強度が変化する。このため、出力信号に基づいて再生時のトラッキングを行うことができる。また、トラッキングマークをデータマークと異なる方向に形成すれば、データマークから分離して検出できるから、トラッキングマーク領域を省ける分、記録密度を向上できる。

【0172】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項24）では、トラッキングマークを走査方向に、データマークを走査方向に直交する方向に、形成し、それぞれのマークに直交する直線偏光を持つ近視野光を照射して出力信号を得るようにした。このため、トラッキングマークおよびデータマークを単一のピットに形成するなど、トラッキングマークの領域を小さくすることができるから、その分、記録密度を向上させることができる。

【0173】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項25）では、走査方向のデータマークと走査方向に直交する方向のデータマークとを、各データマークに直交する直線偏光の近視野光によって走査する。出力信号は、近視野光の偏光方向に直交す

るデータマークに対して強くなるから、互いに形成方向の異なるデータマークは、それぞれ分離して検出できる。このため、データを多値化することができるから、記録密度を向上させることができる。

【0174】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項26）では、走査方向に形成したデータマークに対して走査方向と直交する直線偏光の近視野光を照射することで出力信号を得、続いて、偏光回転手段により偏光方向を回転させ、走査方向に直交する方向に形成したデータマークに対して走査方向に直線偏光した近視野光を照射することで出力信号を得るようにした。このため、異なる方向のデータマークを単位ピットとして形成することで、記録密度を向上することができるようになる。

【0175】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項27）では、前記第1データおよび第2データのいずれか一方をビットシフトして他方に加算するので、多値記録が可能になって、記録密度を向上できる。

【0176】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項28）では、偏光方向が回転している近視野光をデータマークに照射しつつ前記媒体上を走査すると共に、データマークで散乱した散乱光を出力信号とし、この出力信号の強度および偏光方向の回転角度から多値データを取得する。このようにすれば、形成方向の異なるデータマークを単位ピットに形成しても分離検出できるから、多値化可能であり、記録密度が向上する。

【0177】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項29）では、記録する情報に基づき、直線状のデータマークを所定間隔で媒体上に形成し、このデータマークに略直交する直線偏光を持つ近視野光を前記データマークに照射しつつ前記媒体上を走査するようにした。データマークは、上記したような原理により検出され、このデータマークが直線状であるから、従来の略楕円形状のピットに比べて媒体状に多く形成できる。このため、記録密度を向上することができる。

【0178】

つぎに、この発明の情報再生方法（請求項30）では、異なる方向を向いた複数のデータマークを一単位として設け、このデータマークに偏光方向を回転させつつ近視野光を照射し、出力信号の強度および偏光方向の回転角度から多値データを取得するようにしたので、記録密度を向上させることができる。

【0179】

つぎに、この発明の情報記録方法（請求項31）では、直線偏光を持つ近視野光の偏光方向を記録する情報に基づいて変化させ、この偏光方向を変化させつつ、局所的な加熱により状態が変化する物質を表面に設けた媒体上に近視野光を照射するようにした。このようにすれば、同一位置に異なる方向のデータマークを形成できるから、多値化が可能となり、記録密度を向上できる。

【0180】

つぎに、この発明の情報記録方法（請求項32）では、走査方向に直線偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向の状態を変化させることで、第1データを記録し、同じく、走査方向に直交する方向に直線偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向の状態を変化させることで、第2データを記録するようにした。このため、同一位置に第1データと第2データとを記録することができるから、記録密度が向上する。

【0181】

つぎに、この発明の情報記録方法（請求項33）では、走査方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向に直交する方向の状態を変化させることで、第1データを記録し、続いて、走査方向に直交する方向に偏光した近視野光を媒体上に照射し、走査方向の状態を変化させることで、第2データを記録するようにした。また、第1データと第2データとの記録方向を逆にしてもよい。このようにすれば、同一位置に多値データにより情報を記録できるから、記録密度を向上させることができる。

【0182】

つぎに、この発明の情報記録方法（請求項34）では、記録する情報に基づいて近視野光の照射を所定回転角度単位で制御し、当該近視野光の偏光方向に直交

する方向における媒体の状態を回転角度単位で変化させるようにした。このため、記録密度を向上できる。

【0183】

つぎに、この発明の情報記録方法（請求項35）では、上記情報記録方法において、前記回転角度単位を 10° 以上にしたので、情報の記録を正確に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】

近視野光の偏光状態を示す説明図である。

【図2】

サンプルを示す斜視図である。

【図3】

サンプル上に形成したマークを示す説明図である。

【図4】

この発明の実施の形態1に係る情報再生装置を示す概略構成図である。

【図5】

この発明の実施の形態2に係る情報再生装置を示す概略構成図である。

【図6】

図5に示した情報再生装置の一部を示す詳細構成図である。

【図7】

図5に示したメモリ媒体を示す上面図である。

【図8】

図5に示した情報再生装置によるトラッキング・再生方法を示す説明図である。

【図9】

図5に示した情報再生装置の出力信号の状態を示す説明図である。

【図10】

この発明の実施の形態3に係る情報再生装置を示す概略構成図である。

【図11】

制御回路の構成を示すブロック図である。

【図 12】

メモリ媒体およびヘッドを示す上面図である。

【図 13】

受光素子の出力強度を示すグラフ図である。

【図 14】

この発明の実施の形態 5 に係る情報再生装置を示す概略構成図である。

【図 15】

この情報再生装置に用いるメモリ媒体のデータマーク形態を示す説明図である。

【図 16】

データ取得の状態を示す説明図である。

【図 17】

この発明の実施の形態 6 に係る情報再生装置に用いるメモリ媒体の形態と信号出力を示す説明図である。

【図 18】

この発明の実施の形態 7 に係る情報再生装置を示す説明図である。

【図 19】

この発明の実施の形態 8 に係る情報記録装置を示す概略構成図である。

【図 20】

図 19 に示した情報記録装置における情報記録原理を示す説明図である。

【図 21】

この発明の実施の形態 10 に係る情報記録装置を示す概略構成図である。

【図 22】

図 21 に示した情報記録装置における情報記録原理を示す説明図である。

【図 23】

この発明の実施の形態 11 に係る情報記録装置の記録原理を示す説明図である。

【図 24】

実施の形態 12 に係る情報記録装置におけるメモリ媒体の形態を示す説明図で

ある。

【図 25】

図 24 の情報記録装置の出力信号の状態を示す説明図である。

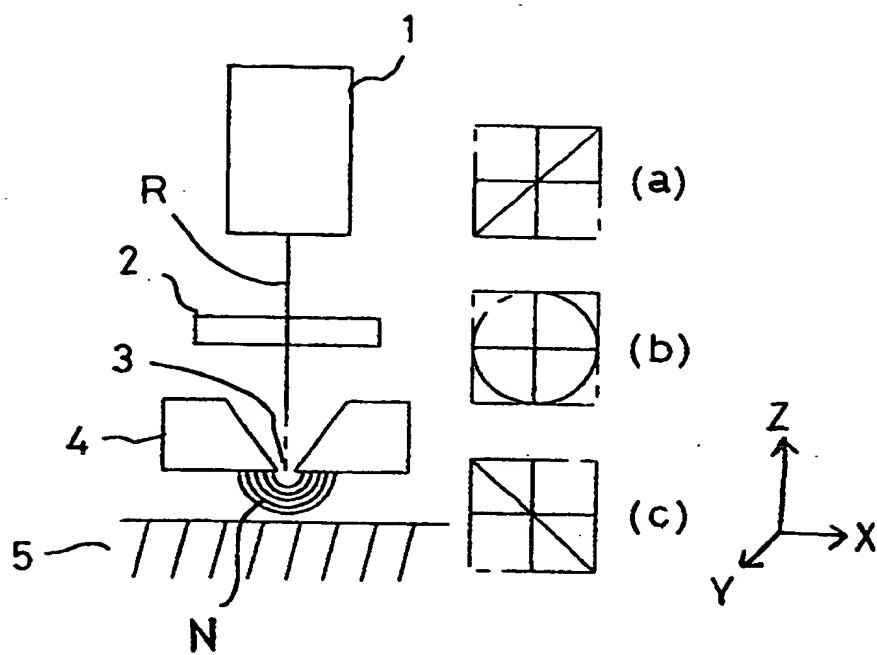
【符号の説明】

100	情報再生装置
200	情報再生装置
201	波長 λ_1 レーザ発振器
202	1/2 波長板
203	1/4 波長板
204	波長 λ_2 レーザ発振器
205	1/4 波長板
206	波長 λ_3 レーザ発振器
207	1/2 波長板
208	1/4 波長板
209	導波路
210	ヘッド
211	ヘッド駆動アクチュエータ
212	メモリ媒体
213	メモリ媒体駆動用アクチュエータ
214	集光レンズ
215	波長 λ_1 用受光素子
216	波長 λ_2 用受光素子
217	波長 λ_3 用受光素子
218	データアクセス用微小開口
219、220	トラッキング用微小開口
221	出力信号処理回路
222	制御回路
223	差分回路
224	読出データ信号処理回路

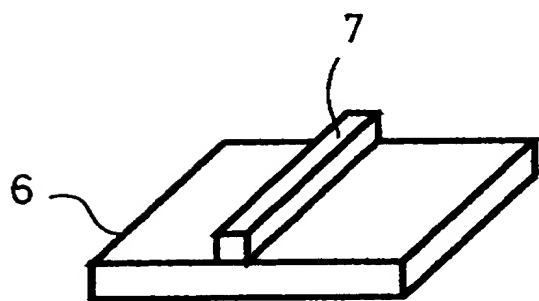
- 225 ヘッド駆動回路
- 226 読出データ出力制御回路
- 227、228 トラッキングマーク
- 229 データマーク
- 300～500 情報再生装置
- 800～1000 情報記録装置

【書類名】 図面

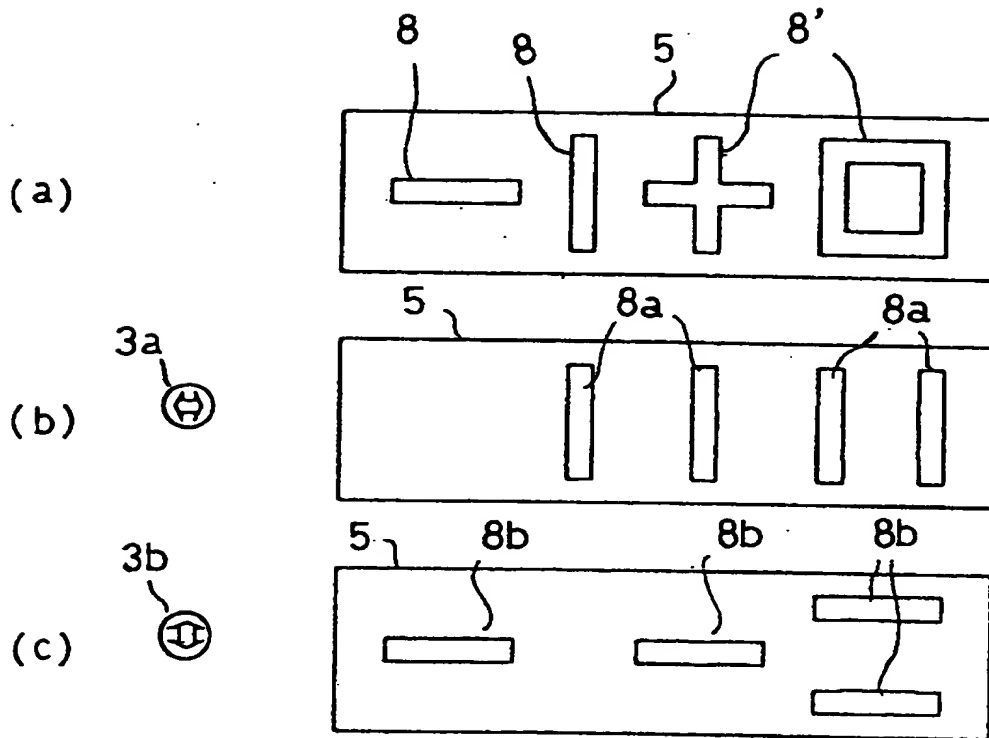
【図 1】



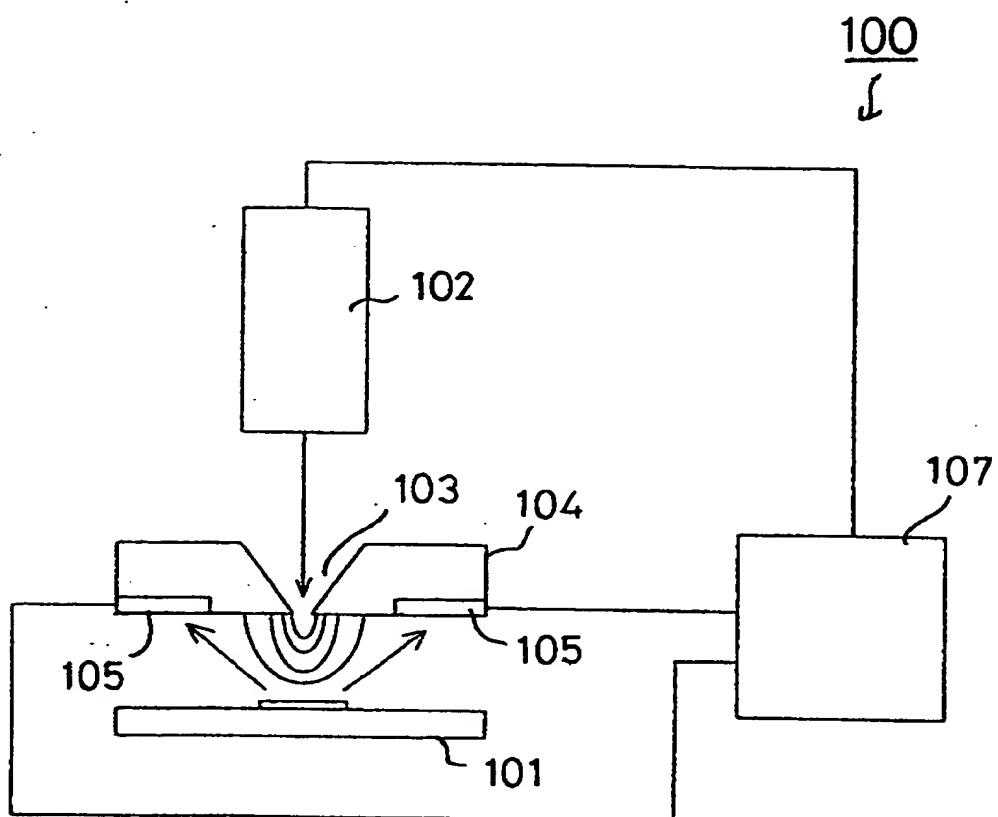
【図 2】



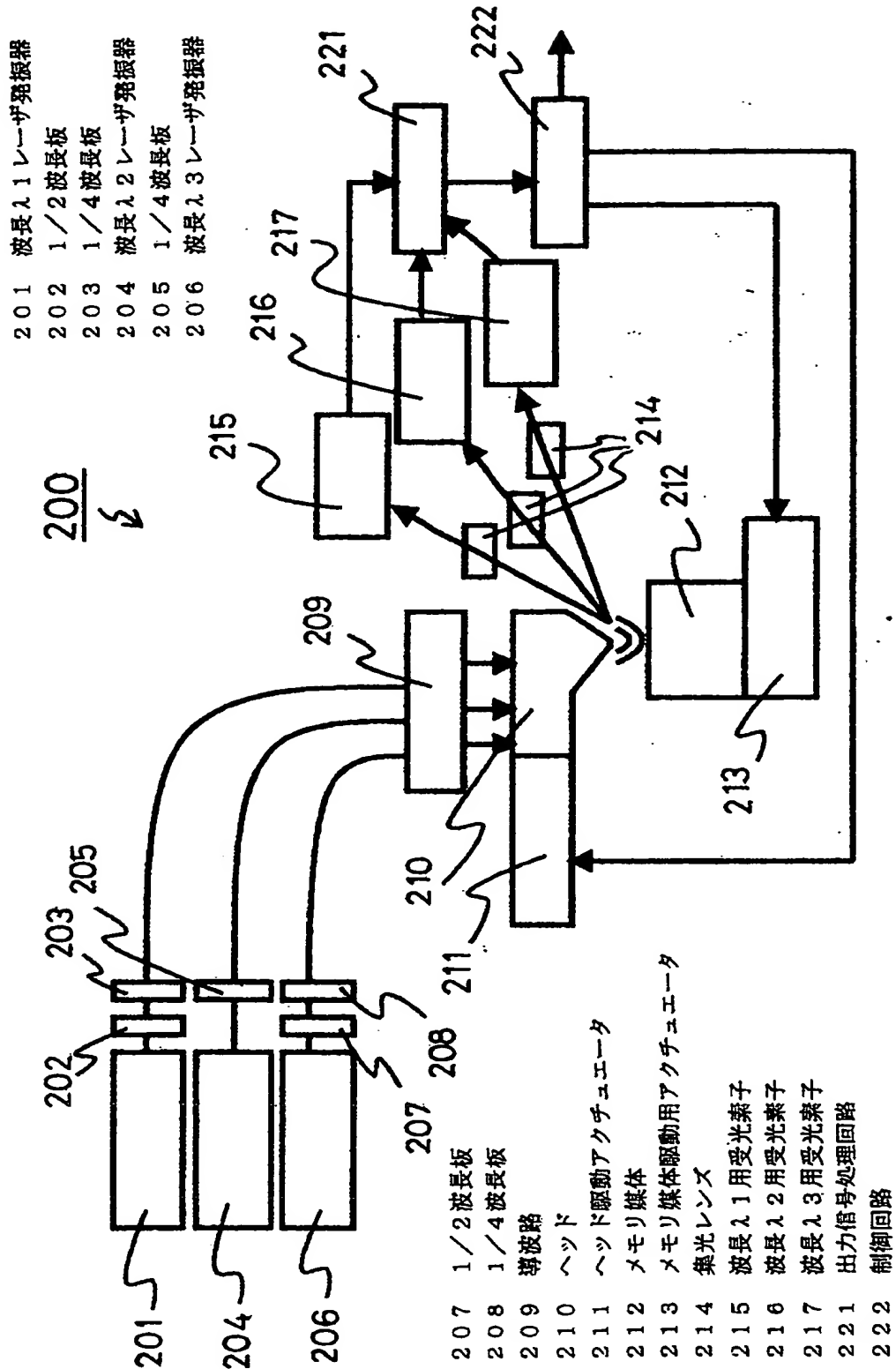
【図 3】



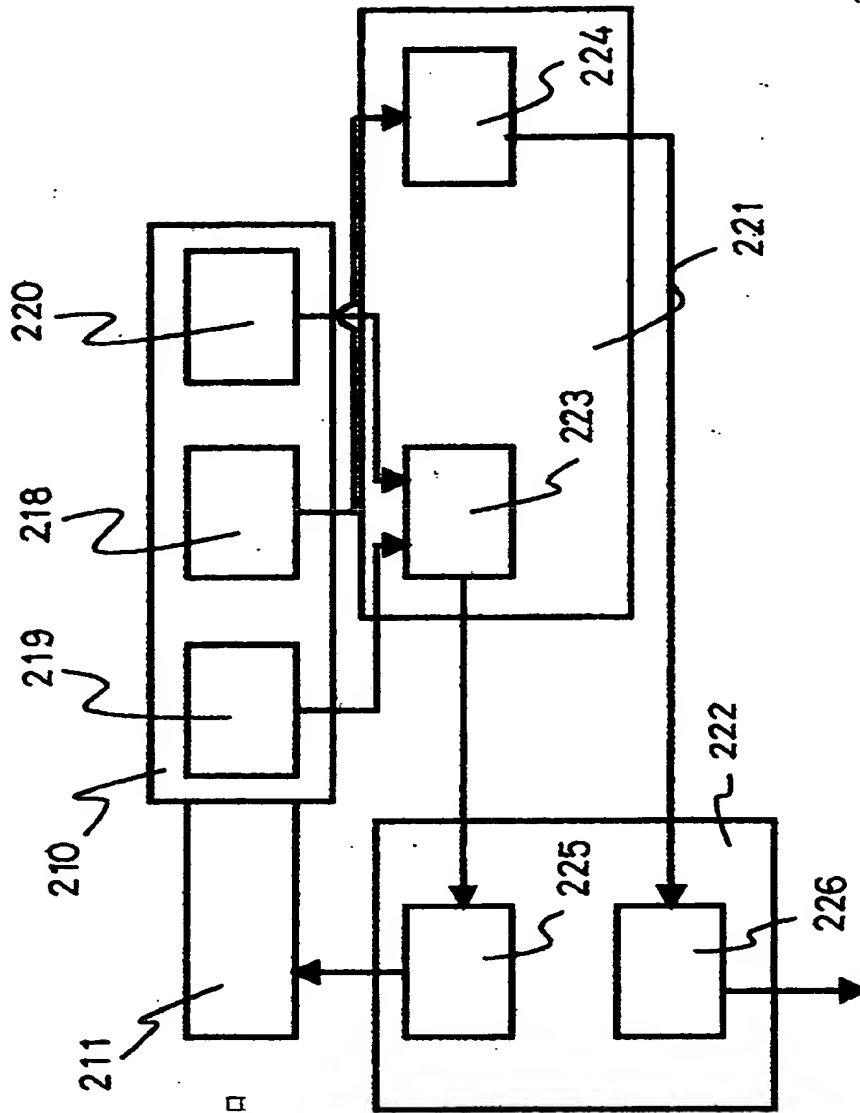
【図 4】



【図 5】

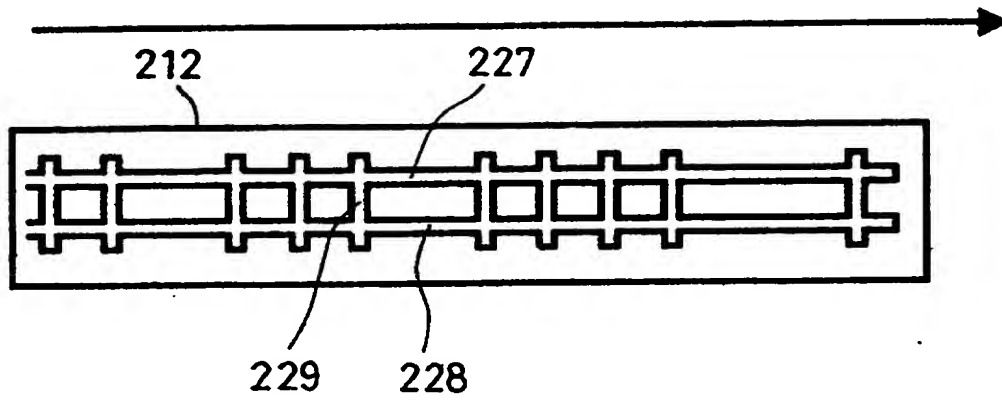


【図 6】

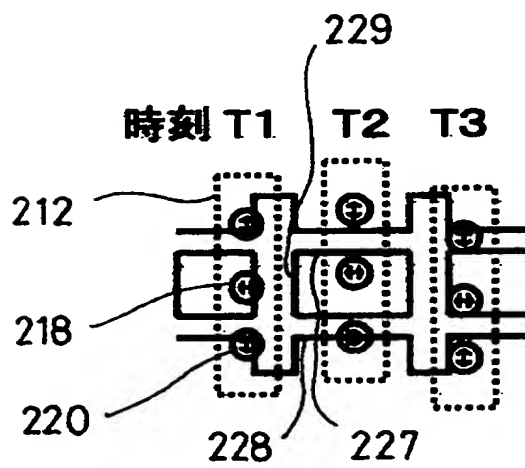


- | | |
|----------|--------------|
| 2210 | ヘッド |
| 2211 | ヘッド駆動アクチュエータ |
| 2218 | データアクセス用微小開口 |
| 2219、220 | トラッキング用微小開口 |
| 2221 | 出力信号処理回路 |
| 2222 | 制御回路 |
| 2223 | 差分回路 |
| 2224 | 読出データ信号処理回路 |
| 2225 | ヘッド駆動回路 |
| 2226 | 読出データ出力制御回路 |

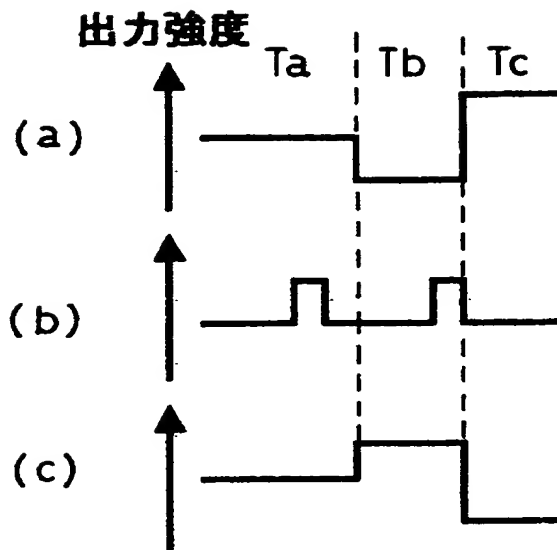
【図 7】



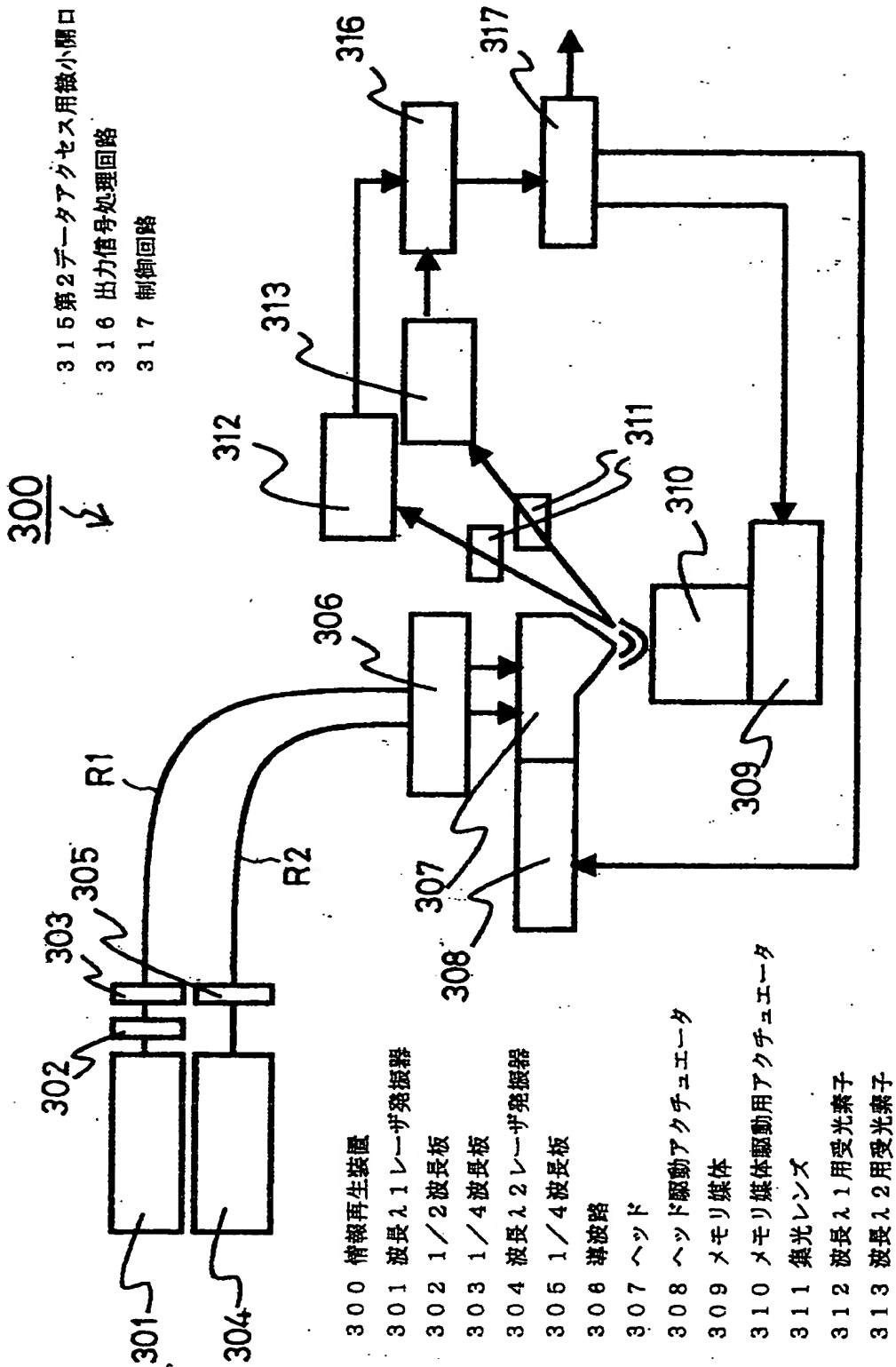
【図 8】



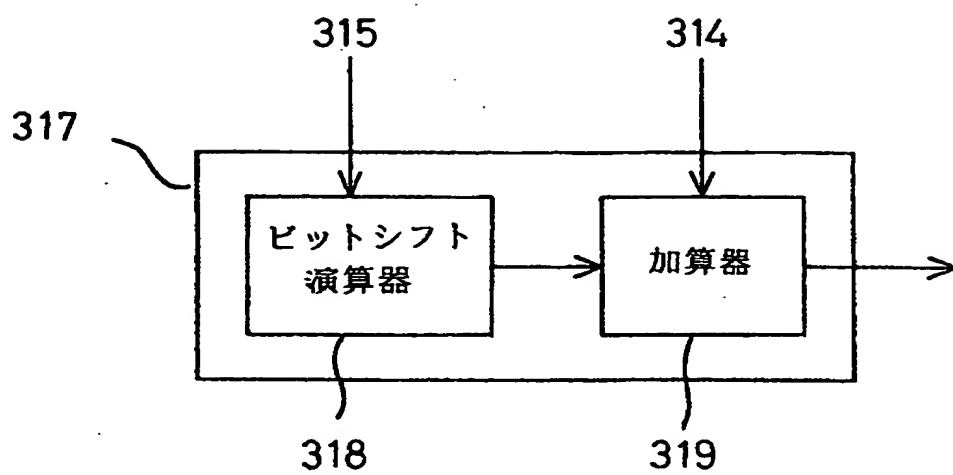
【図9】



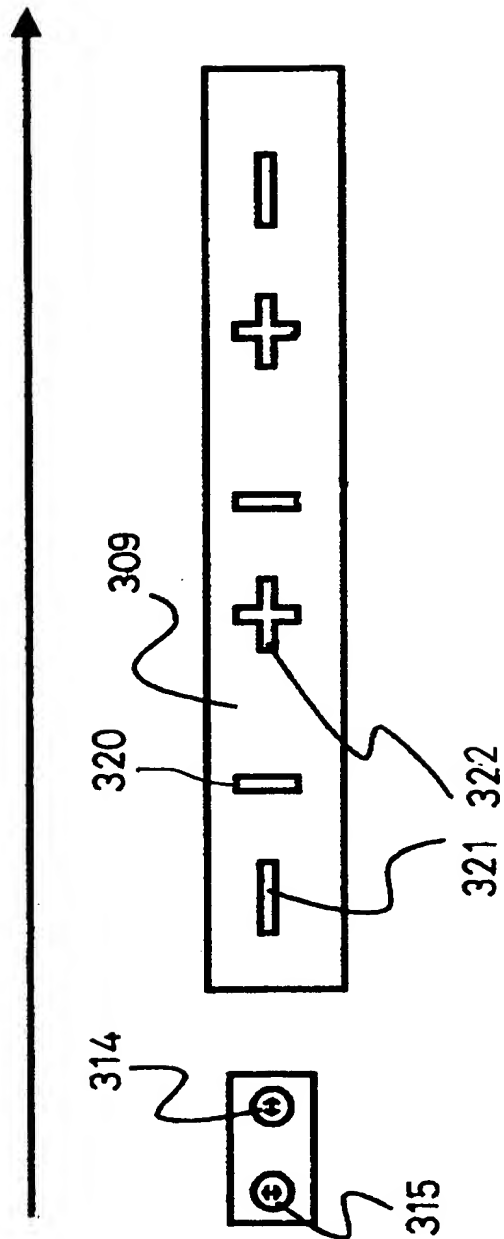
【図 10】



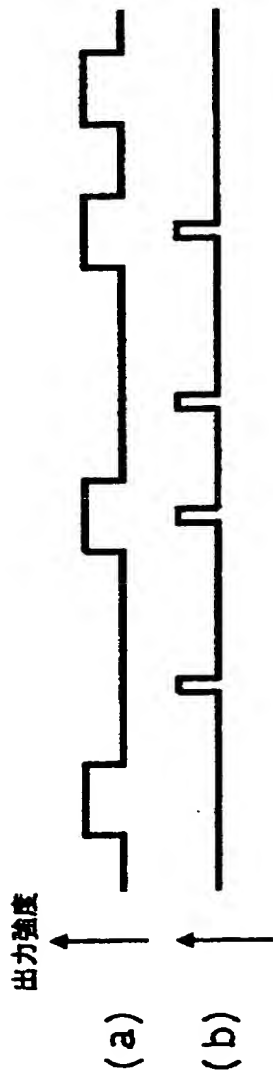
【図 11】



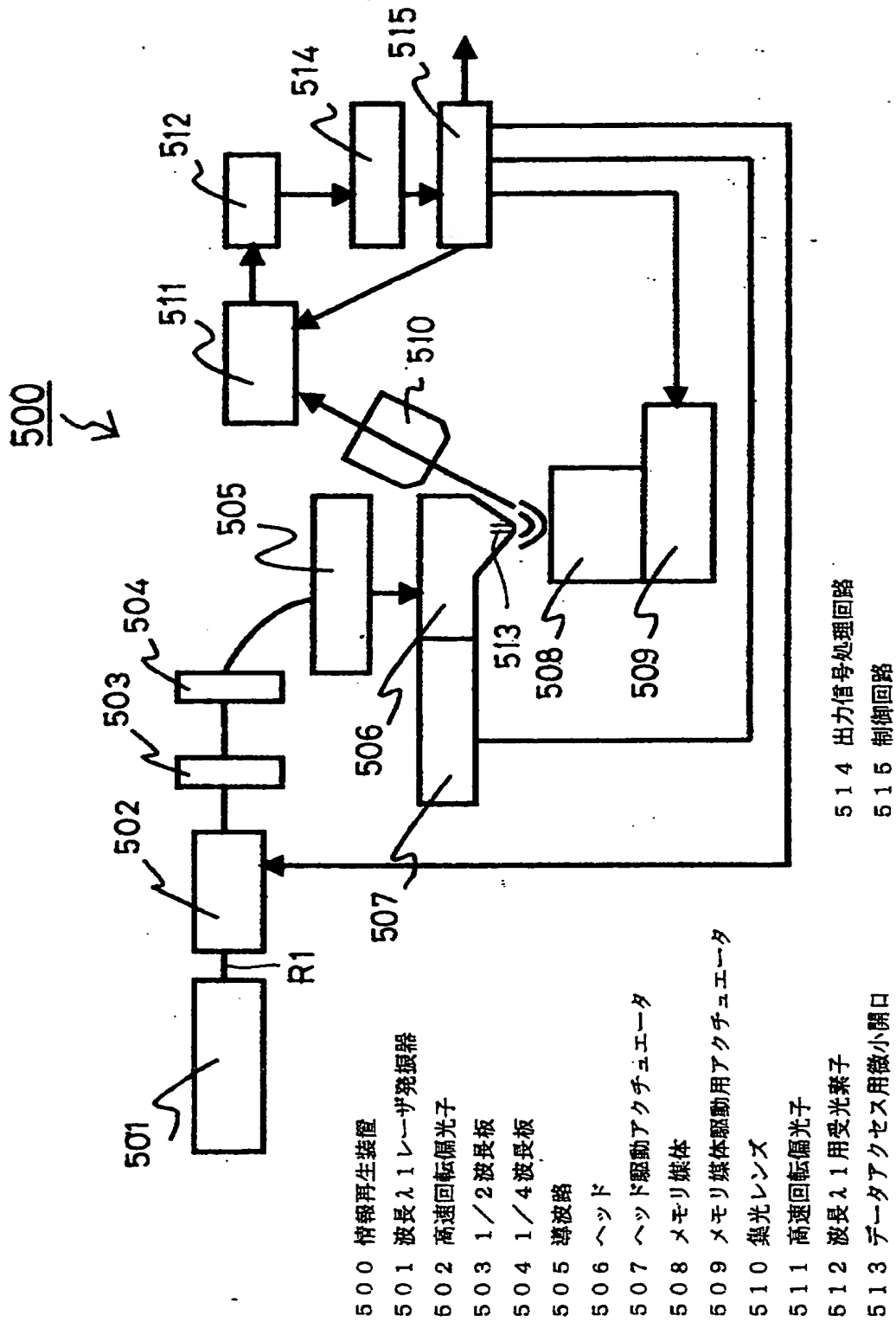
【図 1 2】



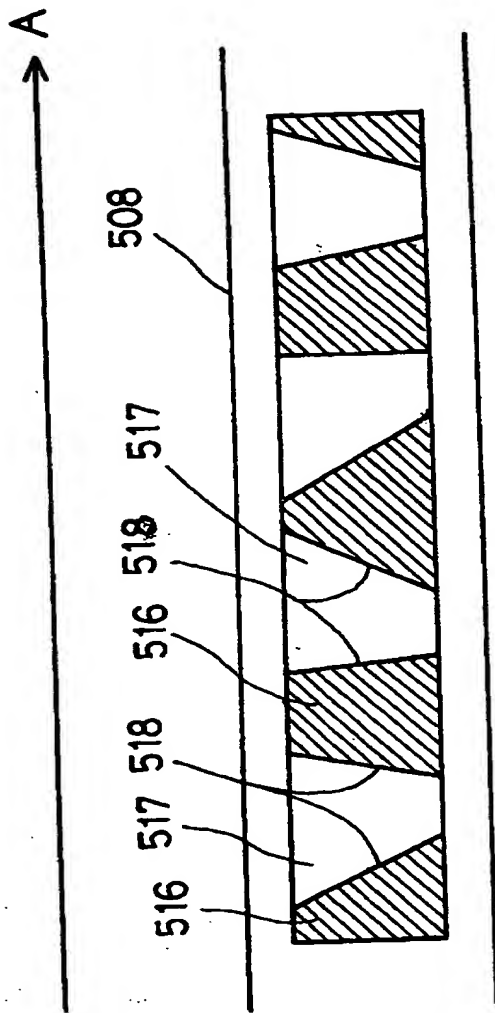
【図 13】



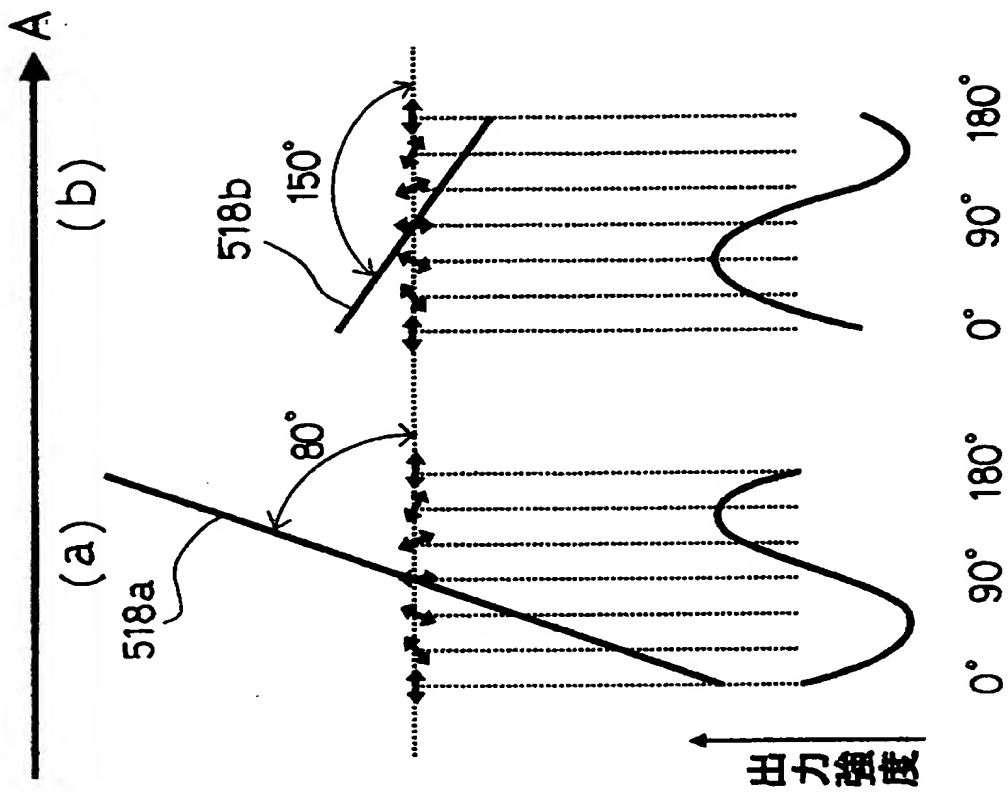
【図 14】



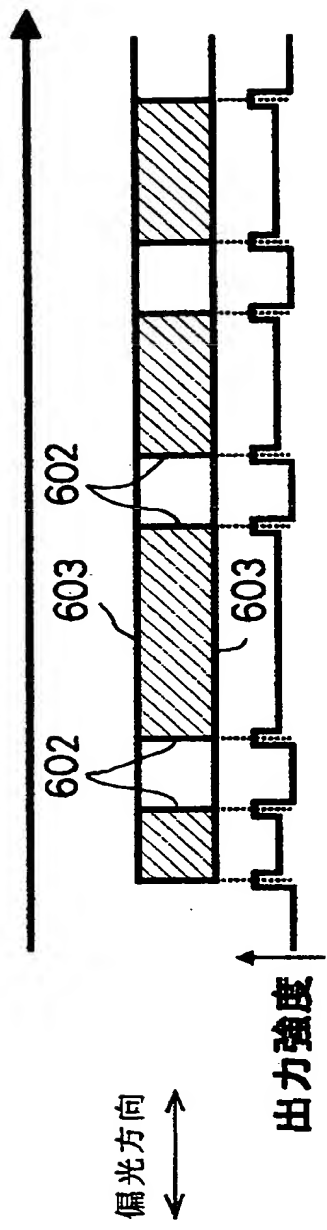
【図 15】



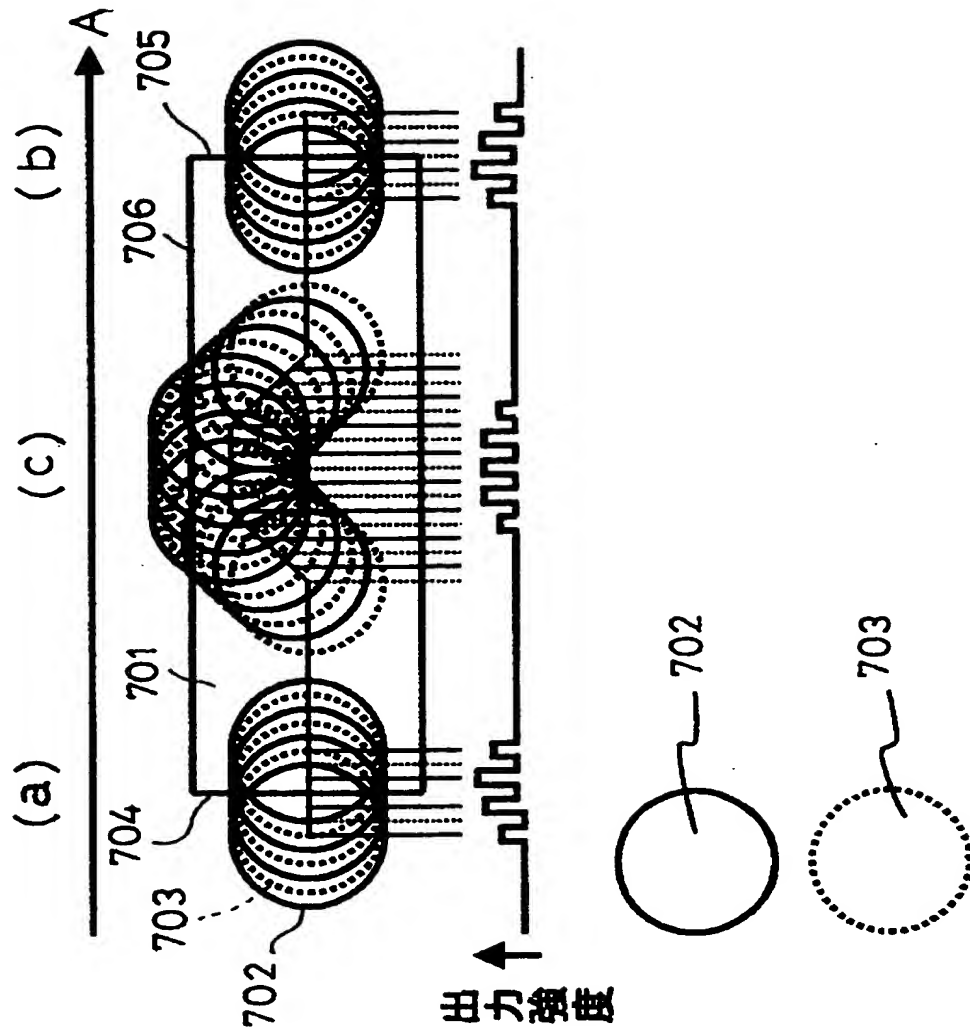
【図 16】



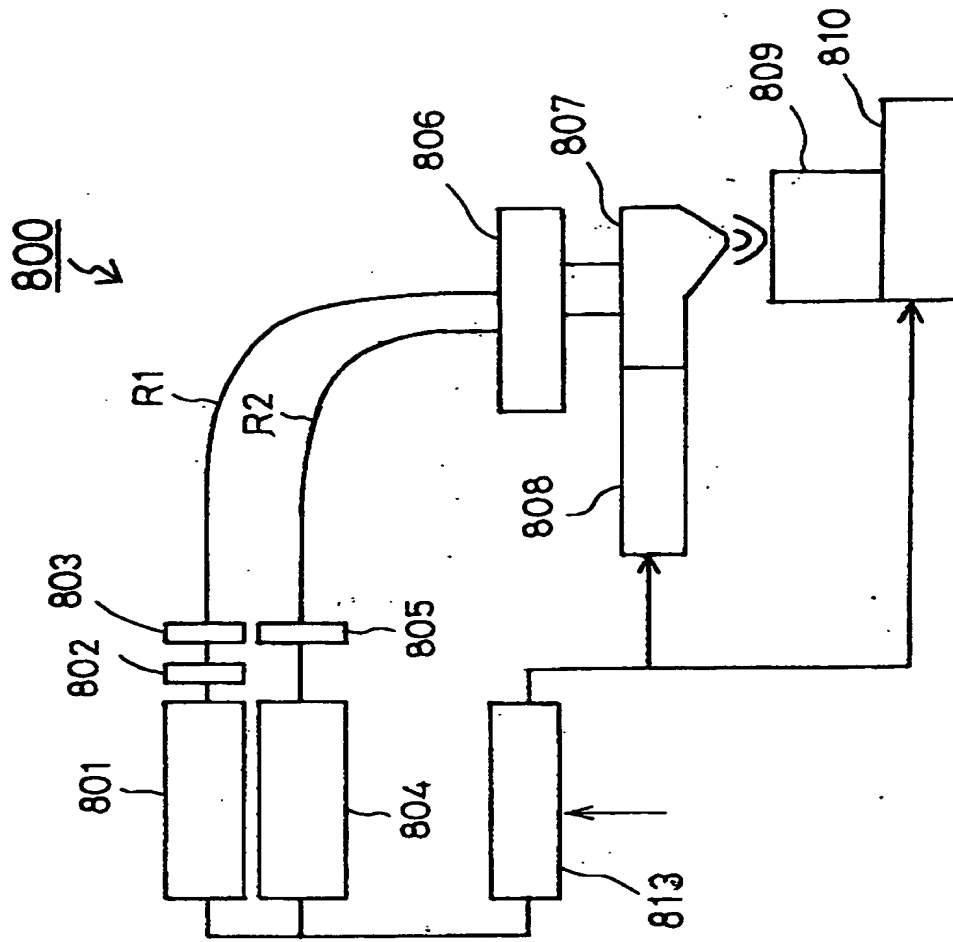
【図 17】



【図 18】

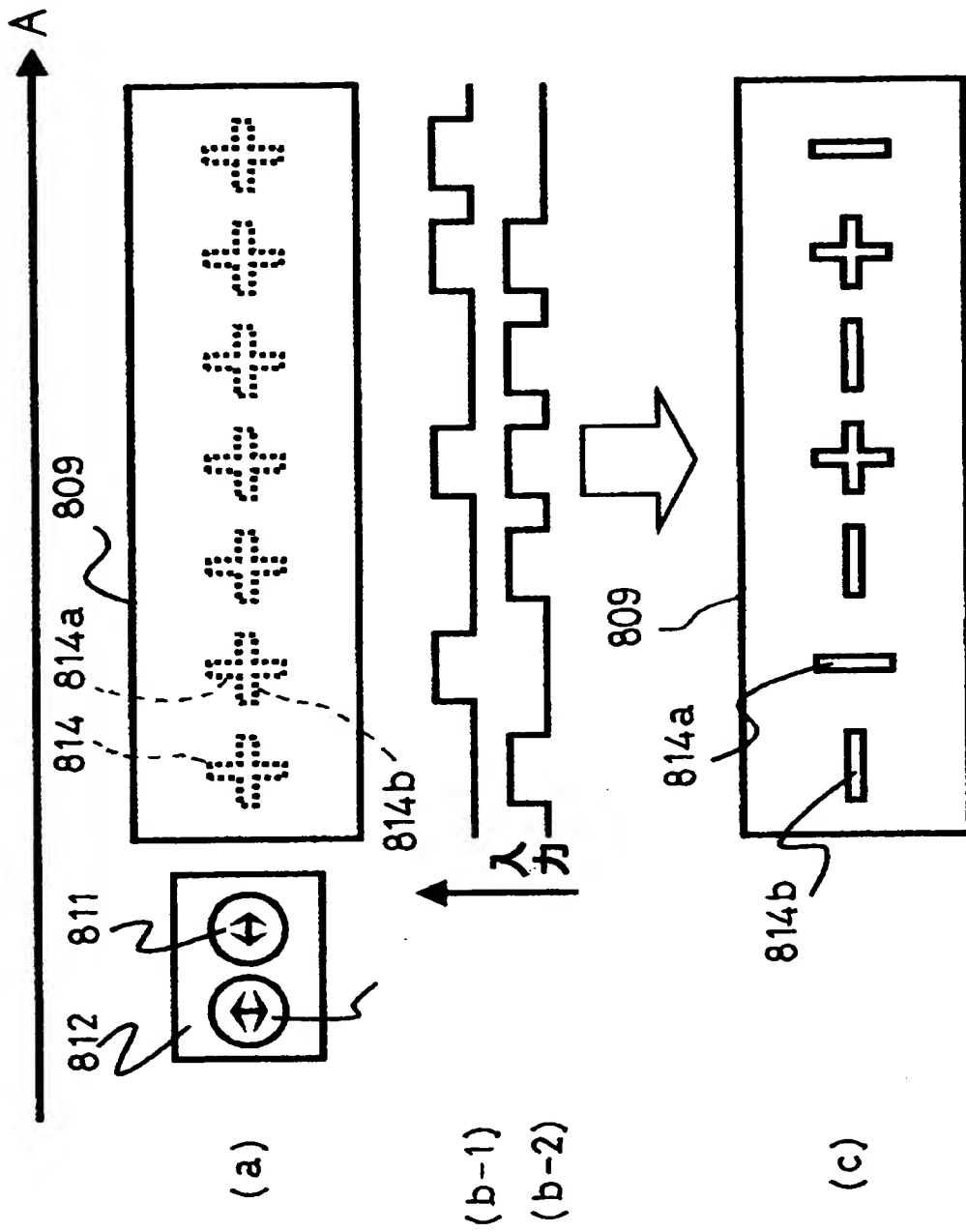


【図 19】

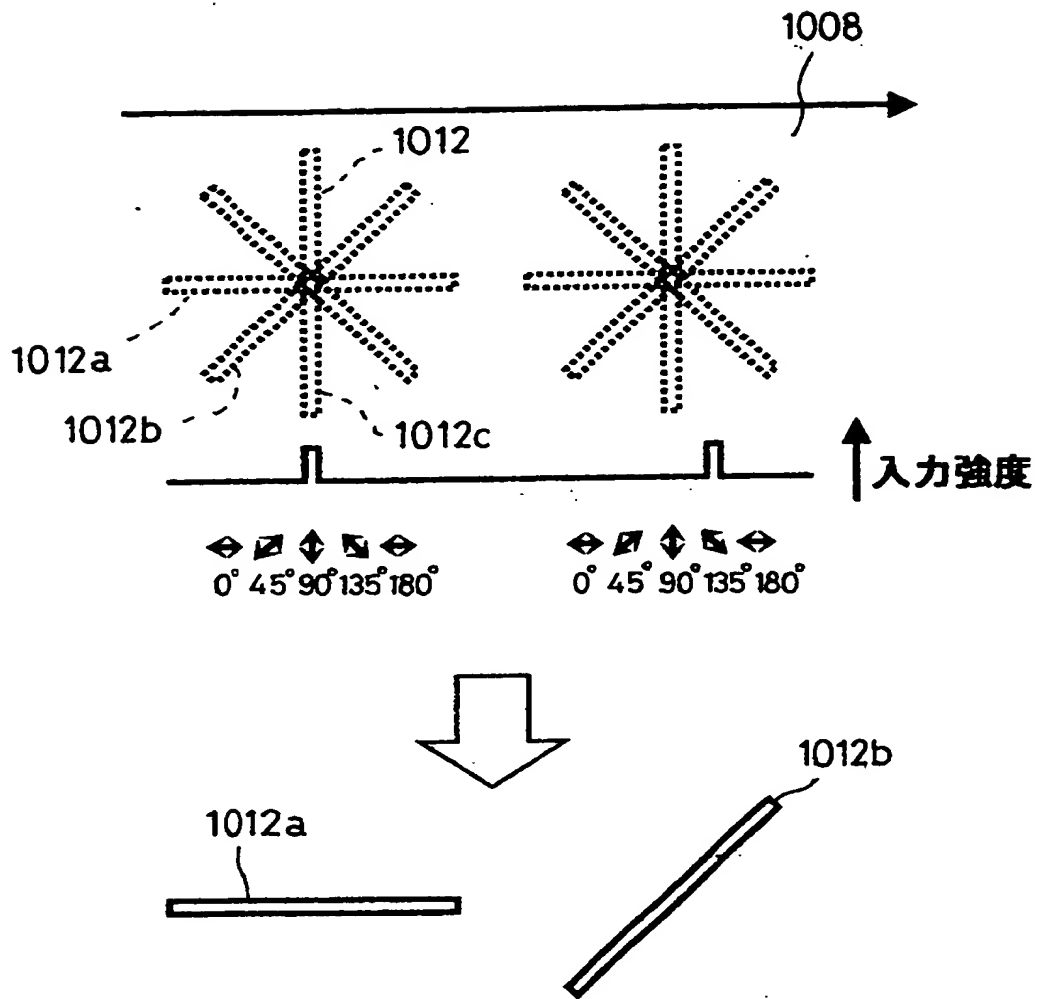


- 800 情報記録装置
- 801 波長 λ 1レーザ発振器
- 802 1/2波長板
- 803 1/4波長板
- 804 波長 λ 2レーザ発振器
- 805 1/4波長板
- 806 導波路
- 807 ヘッド
- 808 ヘッド駆動アクチュエータ
- 809 メモリ媒体
- 810 メモリ媒体駆動用アクチュエータ
- 813 制御回路

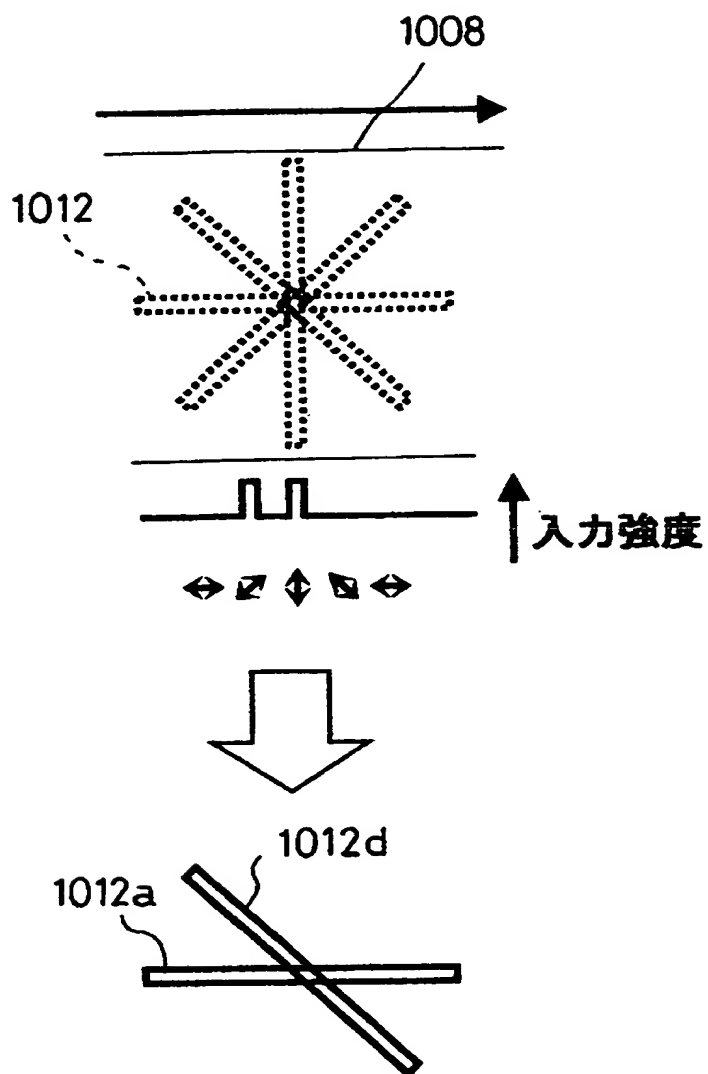
【図 20】



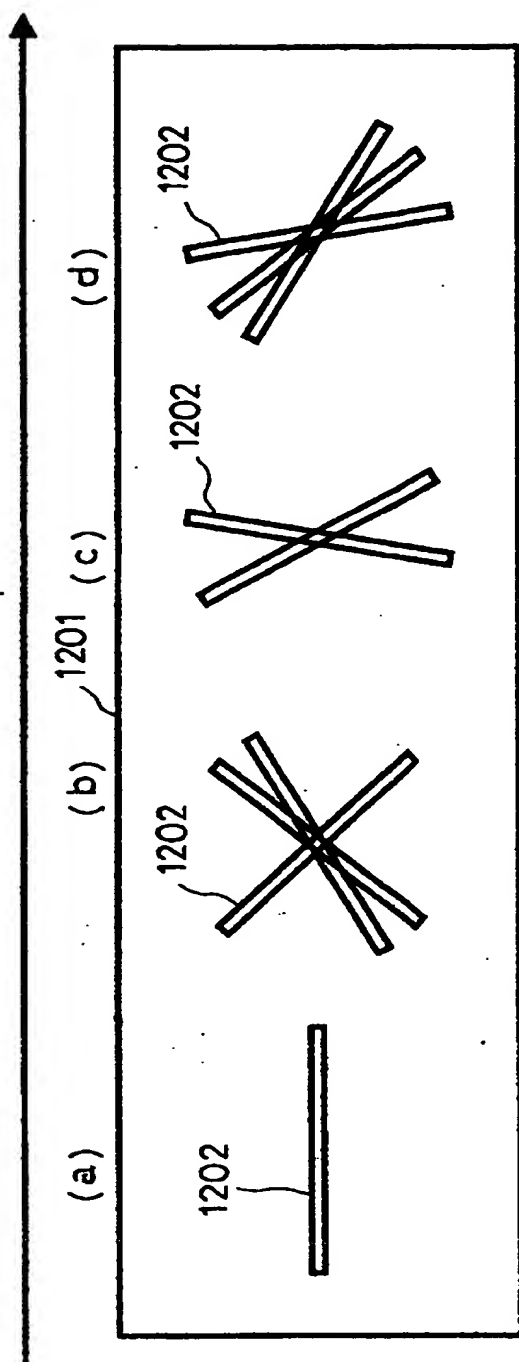
【図 22】



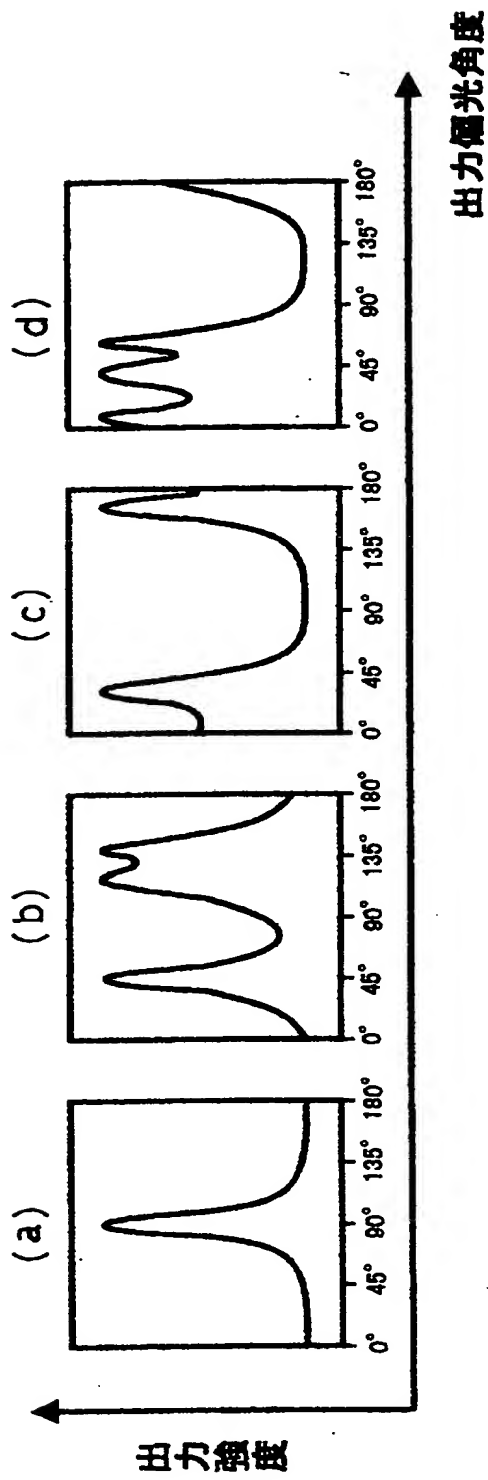
【図 23】



【図 24】



【图 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録密度を向上させること。

【解決手段】 サンプル5に直線状のエッジ7を形成し、このサンプル5に近視野光を照射した場合、偏光方向に対してエッジ7が直交するときに強い散乱光が得られ、偏光方向に対してエッジ7を平行にしたときは、散乱光は小さいままである。このように、エッジ7の形成方向と近視野光の偏光方向との間の方向関係で散乱光の強度が異なるものになるから、この効果を利用すれば、再生・記録装置の高密度化を行うことができる。

【選択図】 図2

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000002325

【住所又は居所】

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

【氏名又は名称】

セイコーインスツルメンツ株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100096286

【住所又は居所】

千葉県松戸市千駄堀1493-7 林特許事務所

【氏名又は名称】

林 敬之助

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002325]

1. 変更年月日 1997年 7月23日

[変更理由] 名称変更

住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
氏 名 セイコーインスツルメンツ株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)